1901.

Martineng.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546803_0080

N° 8

ÉTUDE

SUR LE

SOLANUM PSEUDO-CAPSICUM

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue

A l'École Supérieure de Pharmacie de Montpellier

Le Janvier 1901

PAR

J. MARTINENQ

Pharmacien de 1re Classe — Ex-Pharmacien de la Marine

Pour obtenir le titre de Docteur de l'Université de Montpellier

(MENTION PHARMACIE)

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

TOULON

IMPRIMERIE F. GIUSTINIANI ET J. CHAMBEIRON

39, Rue Pasteur, 39

1901

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE MONTPELLIER

PROFESSEURS

MM. G. MASSOL (I. P. ✪), DIRECTEUR. *Physique.*
L. COURCHET (I. P. ✪). . . . . **Hist. natur. des médicaments et Botanique.*
C. ASTRE (I. P. ✪). . . . . *Chimie générale.*
JADIN (A. ✪), chargé du cours. . *Pharmacie.*
FONZES-DIACON (A. ✪, ch. du c.) *Chimie analytique et Toxicologie.*

COURS COMPLÉMENTAIRES ET AUXILIAIRES

MM. PLANCHON, agrégé. . . . . *Organograph. et mat. méd.*
JADIN, agrégé . . . . . *Pharmacie galénique.*
IMBERT, agrégé. . . . . *Chimie minérale.*
FONZES-DIACON, agrégé. . . *Analyse qualitative.*
BELUGOU, chargé de cours. . *Minéralogie et Hydrologie.*
GAUCHER, chargé de cours. . *Botanique cryptogamique.*

AGRÉGÉS

MM. PLANCHON (A. ✪).
JADIN (A. ✪).
IMBERT (A. ✪).
FONZES-DIACON (A. ✪).

Secrétaire : H. GOT (I. P. ✪).

NOTA. — L'Ecole de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui lui sont présentées.

A MON JEUNE FILS

Paul-Louis Martinenq

MEIS ET AMICIS

J. MARTINENQ.

A MES MAITRES

Hommage de respectueuse reconnaissance.

J. MARTINENQ.

INTRODUCTION

C'est sur les conseils de MM. Planchon et Courchet, professeurs à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Montpellier, que nous avons entrepris l'étude du *Solanum pseudo-Capsicum*.

Cette plante appartient, comme son nom l'indique, à la grande famille des Solanacées ; jadis répandue et cultivée comme plante d'ornement ; elle aurait, paraît-il, procuré de nombreux cas d'empoisonnements, surtout chez les enfants à cause de la couleur rouge de ses baies, qui les invite à en manger. Passant pour très toxique chez nos paysans, il devenait intéressant de savoir si la réputation du Solanum pseudo-Capsicum était justifiée et, dans ce cas, quel était l'alcaloïde qui devait être incriminé.

Nous avons divisé notre étude en deux parties :

Dans la première partie, purement botanique, nous dirons quelques mots de la famille des Solanacées ; ensuite nous classerons la plante ; nous donnerons un aperçu de son mode de culture et de multiplication ; nous passerons à sa description et, finalement, nous achèverons par l'étude de son anatomie végétale.

Dans la deuxième partie, nous donnerons un aperçu de la composition chimique de la plante ; nous effectuerons la recherche du poison, disant quelques mots des méthodes suivies ; nous en ferons l'étude chimique et sa localisation dans les divers tissus végétaux, et nous terminerons par quelques expériences physiologiques sur des animaux.

Avant d'aborder ces études, nous tenons à remercier tous nos professeurs de l'école, et particulièrement MM. Massol, Courchet, Astre, Fonzes-Diacon et Jadin, pour l'accueil bienveillant

qu'ils nous ont témoigné et les bons conseils qu'ils nous ont prodigués.

Nous ne saurions oublier nos remercîments à nos anciens collègues de la Pharmacie Navale, notamment : M. Chalmet, pharmacien en chef et M. Sauvaire, pharmacien principal, tous deux, professeurs à l'Ecole de Médecine Navale de Toulon, qui ont bien voulu nous autoriser à fréquenter le laboratoire de chimie de cette école. Que nos excellents amis, les docteurs Laffont et Girard, médecins professeurs à la même école, ainsi que notre ami Gilette, médecin-vétérinaire, reçoivent aussi nos remercîments pour le concours qu'ils ont bien voulu nous prêter dans nos essais physiologiques. Enfin, un dernier remercîment à M. Solirène, licencié ès sciences, et à nos collègues et amis MM. Giraud et Monestel, qui ont bien voulu nous aider pour les coupes et les dessins de notre travail.

CHAPITRE PREMIER

APERÇU SUR LA FAMILLE DES SOLANACÉES CLASSIFICATION DU SOLANUM PSEUDO-CAPSICUM

Le *Solanum pseudo-Capsicum* (L.) appartient à la grande famille des solanacées.

Etablie par A. L. de Jussieu, cette famille de dicotylédones, qui renferme environ quinze cents espèces (plantes herbacées, arbustes dressés ou grimpants, rarement arbres), dispersées sur le globe un peu partout, surtout dans les régions chaudes, est très importante par l'utilisation d'un grand nombre de ses plantes, tant au point de vue de l'alimentation, qu'au point de vue médical.

C'est ainsi qu'à côté de la Pomme de Terre (*sol. Tuberosum L.*) de la Tomate, vulgairement dénommée Pomme d'Amour (*sol. Lycopersicum L.*), de l'Aubergine (*sol. Melongena L.*). dont les tubercules ou les fruits entrent pour une large part dans l'alimentation, des Piments Doux (*Capsicum annuum L.*), dont les fruits frais et mûrs servent de condiments et, secs et pulvérisés, d'épices, la médecine tire partie d'un bon nombre de plantes connues sous le nom de *solanées vireuses* à cause des poisons redoutables que leurs tissus renferment. Citons pour mémoire : la Belladone (*Atropa Belladona L.*), la Jusquiame (*Hyoscyamus Niger L.*), la Stramoine (*Datura Stramonium L.*), la Morelle (*Sol. Nigrum L.*), la Douce-amère (*Sol. Dulcamara L.*), etc.

Le Tabac (*Nicotiana Tabacum L.*), dont l'usage est si répandu appartient à cette famille. Enfin, il n'est pas jusqu'à l'horticulture qui ne trouve dans cette famille bon nombre de plantes ornementales, telles que : Les *Petunia Datura*, les *Nicotiana*, de variétés diverses, les *Nierenbergia*, les *Salpiglossis*, les *Cestrum*, les *Solandra*, les *Lycium*, etc., qui, herbacées ou arbustes, servent à décorer nos serres et nos salons.

Toutes ces diverses plantes répondent aux caractères botaniques suivants : (1)

« Fleurs très habituellement régulières — réceptacle toujours « convexe — périanthe double pentamère — calice gamosépale « — corolle gamopétale — androcée ordinairemeut pentamère, « à étamines connées par la base de leurs filets avec le tube de « la corolle et munies d'anthères biloculaires, déhiscentes tantôt « par des fentes longitudinales, tantôt par des pores — Ovaire « supère, presque toujours biloculaire, parfois à cinq loges, or- « dinairement pluriovulées à placenta axile — Ovules anatro- « pes — Graines albuminées.

« Ces plantes ont leurs feuilles alternes et sans stipules. »

Les botanistes ont établi certaines divisions en se basant surtout sur la structure de la graine, et, en second lieu, sur la nature et le mode de déhiscence du fruit. En ce qui concerne la graine, l'embryon peut être : d'une part plus ou moins courbe et même enroulé autour de l'albumen, et, d'autre part, rectiligne. Cela a permis de subdiviser la famille en deux sous-familles : Les SOLANACÉES CURVEMBRYÉES et les SOLANACÉES RECTEMBRYÉES. La division en tribus de ces deux sous-familles est exposée dans le tableau suivant : (2)

SOLANACÉES

CURVEMBRYÉES — Embryon fortement recourbé

Tribu I. — Solanacées proprement dites ou Atropées. — Fruit baccien indéhiscent (*Atroppa L., Mandragora Jus., Solanum L., Lycopersicum Mill., Capsicum L., Physalis L., etc.*

Tribu II. — Daturées. — Ovaire et fruit plus ou moins complètement quadriloculaires par suite du développement de deux fausses cloisons — Fruit sec, plus ou moins charnu, mais à déhiscence septifrage. (*Datura L.*)

Tribu III. — Hyoscyamées. — Ovaire et fruit toujours biloculaires — Capsule à déhiscence pyxidaire (*Hyosciamus L. Scopolia— Jacq.*)

RECTEMBRYÉES — Embryon droit ou à peine arqué — 5 étamines très fertiles

Tribu IV.— Nicotianées. — Plantes généralement herbacées—Capsule à déhiscence septicide (*Nicotiana L. — Petunia* Jus. —*Fabiana* Ruiz et Pavon).

Tribu V.— Cestrinées. — Plantes toujours ligneuses — Baie indéhiscente (*Cestrum L.*)

Tribu VI. — Salpiglossidées. — Ordinairement deux ou quatre étamines fertiles seulement, didynames dans le cas de tétandrie, très rarement cinq étamines fertiles d'inégale grandeur — Fleur plus ou moins zygomorphe (*Salpiglossis* R. et P., *Daboisia* B. Br.) Cette tribu forme passage à la famille des Scrophulariacées.

(1) *Manuel d'Histoire Naturelle Médicale*, J.-L. de Lanessan.

(2) *Traité de Botanique*. L. Courchet, p. 1.126, t. II.

Comme nous le verrons en faisant la description des divers organes de la plante et en étudiant son anatomie végétale, notre Solanum pseudo-Capsicum appartient à la famille des *solanacées* et au genre *solanum* proprement dit, tel qu'il est généralement admis et dont voici les caractères d'après R. V. Wettstein (1) : Calice, à cinq ou dix dents ou fentes, non modifié autour du fruit ou plus ou moins accru — Corolle rotacée ou en forme de cloche, à cinq lobes, zygomorphe dans une section de ce genre — Etamines très courtes fixées à la base de la corolle — Accidentellement les fleurs sont complètement tétramères (2).

Etamines conniventes par leurs anthères ou unies en un tube ; loges de l'anthère déhiscentes vers l'intérieur par un pore à une courte fente — Baie sphérique ou oblongue.

Herbes, arbrisseaux ou arbres de port très variable ; couchés, dressés ou grimpants.

Feuilles entières ou plus ou moins divisées, suivant le type penninerve.

Fleurs en cymes, c'est-à-dire à inflorescence définie, celle-ci affectant la forme d'ombelles, de grappes ou de panicules ; rarement elles sont isolées — Corolle blanche, jaune, violette ou rouge.

D'après Wettstein, ce genre comprend cinq sections, parmi lesquelles les Lycopersicum de Millardet, sont souvent considérés comme formant un genre distinct à cause de leurs anthères, s'ouvrant par une fente latérale. Ces sections sont établies sur les caractères suivants :

Section I. — **Pachystémonum.** Dun. — Anthères courtes et larges, d'égal diamètre sur toute leur longueur — Loges des anthères s'ouvrant vers le haut par un large pore qui plus tard s'élargit souvent en une fente latérale — Fleurs en fausses ombelles ou en grappes ; calice à cinq dents ou cinq lobes. — Toutes les étamines sont égales ou à peu près.

Cette section renferme quatre cents espèces environ, réparties en Amérique, en Europe et en Asie (*Sol. Tuberosum* L., *Sol. Dulcamara* L., *Sol. Villosum* Lam., *Sol. Nigrum* L., etc.

(1) *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* de A. Engler et Prantl IV Teil. 3 Abteilung b : p. 21

(2) Ce fait a été, comme on le verra plus loin, constaté par nous dans le Solanum pseudo-Capsicum, et cette tétramerie se produit surtout dans les fleurs isolées.

Section II. — **Lycianthes.** Dun. — Forme et déhiscence des étamines comme dans la section I — Calice à dix dents égales ou cinq dents plus grandes et cinq plus courtes, ou à dents plus nombreuses — Etamines de longueur inégale, l'une d'entre elles plus longue.

Cette section renferme environ quatre-vingts espèces de l'Amérique et de l'Asie, toutes dénuées d'intérêt.

Section III. — **Leptostemonum.** Dun. — Anthères longues et grêles, rétrécies progressivement de la base au sommet ; loges des anthères s'ouvrant au sommet par un pore étroit, qui se transforme rarement en une fente latérale.

Fleurs actinomorphes — Etamines égales.

Plantes habituellement pourvues d'aiguillons.

Cette section renferme environ quatre cents espèces, la plupart de l'Amérique du Sud, de l'Afrique, de la Nouvelle-Hollande. Elles sont rares en Europe : (*Sol. melongena L., Sol. coccineum.* Jacq.) etc.

Section IV. — **Lycopersicum.** Mill. — Anthères longues et étroites, dont la déhiscence se fait par une fente latérale.

Section V. — **Nycterium.** Vent. — Anthères longues et étroites, amincies progressivement de la base au sommet — Loges des anthères s'ouvrant au sommet par un petit pore qui, parfois, s'étend sur le côté en une fente étroite.

Fleur plus ou moins zygomorphe.

Végétaux aiguillonnés formant quatorze espèces environ communes aux Indes Orientales, au Nord de l'Afrique, à l'Arabie, aux Canaries, à l'Amérique.

C'est à la première section des Solanum c'est-à-dire aux **Pachystemonum**, de Dunal qu'il faudra, ainsi qu'il résulte de l'examen des organes, reporter notre plante, à côté du *Solanum Nigrum.*

CHAPITRE II

ETUDE BOTANIQUE DU SOLANUM PSEUDO-CAPSICUM (L.)

Historique — Appellations Diverses — Culture
Multiplication — Organographie

Originaire de l'île de Madère et importée en France en 1596, cette plante, appelée par Linné *Solanum pseudo-Capsicum*, ou *Morelle* faux piment (1), a reçu différentes dénominations.

Connue en France, notamment à Paris, sous le nom d'*Amomon*, les jardiniers la nomment communément *Cerisette*, allusion faite probablement à la ressemblance de son fruit avec la cerise improprement appelée guigne. — Le public l'a encore gratifiée des noms de *Pomme d'Amourette* ou *Petite Pomme d'Amour*, de *Cerisier d'Amour*, à cause de ses petits fruits rouges. Enfin, rappelons son nom populaire presque universellement connu d'*Oranger du Cordonnier* ou *du Savetier*, basé d'une part sur sa vague ressemblance avec un oranger minuscule par la feuille, la couleur et la forme du fruit ; d'autre part, de ce que cette plante, placée surtout sur les fenêtres des savetiers, semblait servir d'emblème à leurs échoppes.

Les Anglais l'appellent *Jérusalem-Cherry*.

Formant un joli arbuste toujours vert, possédant de petites baies rouges, une grande partie de l'année, le *Solanum pseudo-Capsicum* a été longtemps recherché comme plante d'ornement et, par suite, cultivé dans ce but par les jardiniers.

(1) Le *Solanum pseudo-Capsicum* ressemble grossièrement, par son fruit, à un *Solanum*, et par sa feuille à un *Capsicum*. Mais c'est là, une ressemblance purement extérieure, qui n'a aucun rapport avec les affinités botaniques de la plante ; tous ses caractères étant, comme nous le verrons, ceux d'un vrai *Solanum*.

Aussi, croyons-nous avant de passer à sa description, devoir dire quelques mots de son mode de culture et de multiplication :

Culture. — Le *Solanum pseudo-Capsicum* demande pour être cultivé une terre franche, légère, fraîche en été et saine en hiver. Pendant l'été, il exige des arrosages copieux, que l'on suspend en automne et durant la saison hivernale.

On peut le cultiver soit en pleine terre, soit en pots ; c'est ce dernier mode de culture que l'on adopte dans le Nord de la France et dans tous les endroits où les froids sont intenses D'ailleurs, dans les deux cas, on opère de la même façon ; à cette exception près que la culture en pots exige des rempotages successifs, au fur et à mesure que la plante se développe.

Dans la culture en pleine terre, celle d'ailleurs suivie dans le Midi de la France, il sera bon de planter les sujets dans une exposition chaude, pour atténuer, autant que possible, les brusques variations de température si fréquentes sur notre littoral méditerranéen.

Multiplication. — Pour propager l'espèce, on pourra opérer soit par semis, soit par bouturage.

Le semis devra se faire au printemps dans une terre légère et sur couche tiède : Dès que les plantules auront quelques feuilles (trois ou quatre), on les repiquera en pots (godets), ou en terrines bien drainées ; cela fait, on les laissera en cet état jusqu'à ce que, devenues plantes assez fortes, elles puissent être rempotées ou mises en pleine terre.

Le bouturage se pratiquera soit au printemps à chaud (serre), cas le plus ordinaire, soit à l'automne à froid dans du sable. Toutefois, dans les deux cas, il faudra opérer à l'étouffée, c'est-à-dire sous cloche.

On devra, comme toujours, choisir les boutures sur des sujets ou, à la rigueur, sur des rameaux ayant bien fleuri et bien fructifié. Dès que les boutures seront racinées, il faudra, comme pour les semis en pots ou en terrines, procéder au repiquage, en attendant de placer définitivement la plante en pleine terre.

C'est d'ailleurs le bouturage qui devra de préférence être choisi comme mode de multiplication. Ce procédé donne toujours des plans identiques à la variété d'où ils proviennent et, par suite, assure la propagation de l'espèce et de la variété désirée.

Le semis, par contre, devra être employé pour obtenir de nouvelles variétés (dans celles qui ne sont pas absolument fixées). C'est d'ailleurs ce qui explique pourquoi le *Solanum pseudo-Capsicum*, importé depuis si longtemps de Madère, cultivé, multiplié par semis dans divers pays et sous des climats différents, a donné naissance à un certain nombre de variétés recherchées en horticulture. Ces variétés qui, probablement diffèrent sensiblement du *Solanum pseudo-Capsicum* type de Madère, offrent entre elles des différences peu sensibles, mais elles sont, en revanche, toutes toxiques comme la plante type.

C'est ainsi que parmi ces divers *Solanum pseudo-Capsicum* l'on cite (1) notamment :

Le *Solanum ps.-Capsic. Nanum* sous abrisseau, dont le port très ramifié et touffu, ne dépasse guère 0,50 centimètres.

Le *Sol. ps. Capsic. Rigidum* à fruits globuleux, d'un beau jaune orangé vif, dû, d'après certains horticulteurs, à une hybridation horticole remontant à 1868.

Le *Sol. ps.-Capsic. Weatherilli* à feuilles fortement veinées et ondulées, et dont les fruits orange vif sont ovales et aigus.

Ces quelques considérations sur la culture et le mode de propagation étant ainsi brièvement exposées, nous allons passer à la description de la plante.

DESCRIPTION DU SOLANUM PSEUDO-CAPSICUM

Voulant faire une étude aussi complète que possible, nous avons fait germer des graines dans les conditions que nous venons d'indiquer. Ces graines ont donné naissance à une petite plantule à tige grêle et cylindrique, d'un vert pâle, munie d'une racine pivotante, qui ne tarde pas a émettre de nombreuses

(1) *Diction. Pratiq. d'Horticulture et de Jardinage*, de G. Nicholson, traduit par S. Mottet.

radicelles. Peu nombreuses au début, les feuilles qui sont penninerviées et d'un vert tendre, affectent la forme légèrement ovales-lancéolées. Elles sont simples, alternes, et par atténuation du limbe paraissent pétiolées. (Pl. I, fig. 1.)

Peu à peu la plantule croît, et, plante vivace, se transforme en un joli petit arbuste vert, pouvant atteindre de 0m60 à 1m20 et souvent plus de hauteur. C'est son port gracieux, son feuillage vert en toutes saisons et ses nombreuses baies rouges pendant une grande partie de l'année, qui font rechercher cette solanée comme plante d'ornement.

Racine. — Grêle au début, la racine du *Solanum pseudo-Capsicum* ne tarde pas à grossir et à s'enfoncer verticalement dans le sol, en émettant de nombreuses radicelles qui, ramifiées à leur tour, forment un chevelu abondant. Nous devons cependant faire observer que dans la culture en pots ou bien dans la reproduction par bouturage, la racine pivotante affecte la forme demi-traçante. (Pl. I, fig, 3.)

La plante grossissant, la racine se développe de plus en plus et finit par atteindre une épaisseur assez considérable.

Tige. — Dans la plante jeune, la tige herbacée et légèrement pubescente comme dans les autres solanées, est cylindrique. Dressée, la plante avançant en âge, cette tige ne tarde pas à se lignifier et à émettre de nombreux rameaux, qui, ramifiés à leur tour, lui donnent un port très variable et souvent, notamment pour le *Sol. ps.-Capsic. Nanum*, l'aspect d'un gracieux buisson.

Si l'on examine de près la tige herbacée et si l'on suit son développement, on ne tarde pas à voir apparaître de nombreux petits points légèrement sombres, disposés assez régulièrement sur des lignes parallèles à l'axe (Pl. I, fig. 4). Ces taches qui ne sont autres que des lenticelles, points de départ de la formation du liège, ne tardent pas à grossir, à s'allonger, au point même de se toucher (Pl. I, fig. 5), et la tige, de verte qu'elle était à l'état jeune (couleur que l'on retrouve d'ailleurs dans les jeunes rameaux), s'assombrit et finit par prendre une couleur vert sombre.

Enfin, dans les plantes âgées, sur les tiges les plus vieilles, notamment sur l'axe principal, une vraie subérisation s'est produite, la tige a perdu toute trace de couleur verte ; elle est devenue d'un marron sombre. (Pl. 1, fig. 6.)

Feuilles. — D'un vert tendre et de forme ovale-lancéolée (Pl. I, fig. 2) dans la plantule, les feuilles qui sont abondantes dans la plante adulte sont simples, légèrement étroites, longuement lancéolées, acuminées au sommet. Le limbe qui est entier, légèrement sinué sur les bords, se rétrécit à la base en un court pétiole.

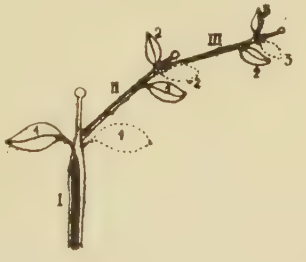
Etalées par rapport à la tige, ces feuilles sont alternes et très irrégulièrement diposées (1), paraissant tantôt opposées, tantôt alternes, et affectant même quelquefois la forme géminée.

Ces feuilles sont penninerviées ; la nervure principale est assez fortement accusée, ainsi que les nervures secondaires, surtout sur la face inférieure où elles font saillie. Quant à ces dernières, elles sont très obliques et remontent vers le sommet (Pl. 1, fig. 7).

La feuille mince et souple est de consistance herbacée, légèrement pubescente surtout sur sa face inférieure qui est d'un vert clair.

Fleurs. — La floraison débute en Mai et peut se continuer suivant les conditions extérieures environ pendant six mois. C'est ce qui permet à la plante d'avoir des fruits pendant une grande partie de l'année.

(1) Cette disposition trouve, à notre avis, une explication naturelle dans ce fait que, chez les Solanées, certaines feuilles, et surtout les préfeuilles (feuilles qui au nombre de deux au plus, précèdent la fleur sur les axes floraux) montrent une tendance à se souder jusqu'à un certain niveau, avec l'axe développé à leur aisselle. Il en résulte que, sur ces derniers, on peut trouver, à un même niveau, deux et même trois feuilles, dont une plus grande : 1° la feuille entraînée de l'axe précédent ; 2° une ou deux feuilles de l'axe floral restées en place.



Avant l'épanouissement, la fleur a l'aspect d'un petit bouton verdâtre, formé par un calice à cinq dents aiguës, assez longues, au fond duquel apparaissent cinq pétales dont les extrémités, recourbées sur elles mêmes, emprisonnant l'androcée, forment par leur ensemble le centre du bouton. A l'époque de l'épanouissement, ces pétales grandissent, leurs extrémités se redressent, donnant issue aux organes de la reproduction, et la fleur qui est hermaphrodite, petite et régulière, offre l'aspect bien connu de la fleur de la pomme de terre.

Les fleurs du *Solanum pseudo-Capsicum*, rarement solitaires, sont ordinairemenl groupées par deux ou trois. Elles sont assez longuement pédonculées, pendantes, formant une petite inflorescence en cyme comme dans la Morelle (*Sol. Nigrum*).

Comme dans la Morelle et dans la Douce-Amère, l'axe principal de l'inflorescence reste soudé avec son axe-mère et ne s'en sépare qu'à une certaine hauteur, au-dessus de la feuille qui lui a donné naissance. Aussi, ces inflorescences du *Solanum pseudo-Capsicum*, dépourvues d'ailleurs de préfeuilles, semblent-elles n'avoir aucune relation avec les feuilles insérées aux nœuds de l'axe ; elles sont appelées extra-axillaires. (Pl. II, fig. 1.)

D'un blanc sale, la corolle franchement étalée, laisse voir au centre une espèce de petit bouton d'or, formé par la réunion des anthères qui sont jaunes.

Si l'on détaille ces fleurs, on voit qu'elles répondent aux caractères généraux des Solanacées. Leur réceptacle est convexe et leur périanthe est toujours formé de deux pièces : un calice et une corolle. (Pl. II, fig. 2.)

Calice. — Les sépales d'un vert sombre au nombre de cinq sont concrescents et forment un calice gamosépale à cinq dents aiguës, fortement prononcées et quelquefois divisées. Le tube du calice embrasse l'ovaire par sa partie renflée. Ce calice est persistant et accompagnera le fruit pendant et après sa maturation.

Corolle. — A préfloraison valvaire, gamosépale, régulière et rotacée, la corolle possède un tube court, légèrementverdâtre,

entourant l'ovaire. Profondément découpée, elle fournit cinq lobes ovales, lancéolées qui, minces et d'un blanc légérement sale, s'étalent à l'épanouissement de la fleur. Ces pétales alternent avec les dents du calice. — La fleur est hermaphrodite.

Androcée. — L'Androcée est formée par cinq étamines égales, alternipétales et incluses. Les anthères biloculaires, volumineuses et oblongues d'un jaune safrané à la partie externe, d'un jaune pâle à la partie interne, sont basifixes, c'est-à-dire soudées par la base à un filet court, droit, simple et filiforme, inséré sur le tube de la corolle. (Pl. II, fig. 3.) Ces anthères sont accolées en cône autour du gynécée dont le style émerge. Elles s'ouvrent vers l'intérieur de la fleur par des pores terminaux, comme dans les autres Solanum proprement dits. Le pollen forme une poussière jaune très pâle. La forme de ses grains sera indiquée plus loin.

Gynécée. — L'ovaire supère, de forme ovoïdo-conique au sommet, est formé de deux carpelles. Cet ovaire biloculaire renferme plusieurs ovules anatropes à placentation axile. Le style qui le surmonte est terminal, filiforme, dépassant de beaucoup les étamines et portant à son extrémité un stigmate arrondi.

Nous voyons donc que la fleur du *Solanum pseudo-Capsicum* est régulière, isostémone et bicarpellée, et qu'il y a alternance entre ses diverses pièces (sépales, pétales, étamines), sauf pour le gynécée ; la fleur est toujours pentamère. Cependant faisons remarquer que quelques fleurs, surtout quand elles sont solitaires, deviennent tétramères dans leur calice, leur corolle et leur androcée, et dans ce cas l'alternance des pièces et la préfloraison restent identiques. Nous pourrons donc, en projetant sur un plan perpendiculaire à l'axe de la fleur, les diverses pièces florales, obtenir son diagramme qui est celui des fleurs des Solanacées (Pl. II fig. 4) et dont la formule dans le cas normal sera : 5 S + 5 P + 5 E + 2 C.

Fruits. — Le fruit n'étant autre que l'ovaire accru, est une baie ronde, biloculaire, renfermant comme dans toutes les Sola-

nacées à baies une grande quantité de graines noyées dans la pulpe.

D'abord petit et de couleur verte, ce fruit se développe et, grossissant peu à peu, atteint de 10 à 18 m/m de diamètre, suivant la variété (Pl. II fig. 5). Pendant la maturation, la couleur verte disparaît peu à peu, pour faire place à une teinte qui, vert jaunâtre se fonce de plus en plus et arrive suivant la variété à une teinte rouge orange ou même rouge corail. C'est d'ailleurs cette teinte orange qui fait ressembler cette baie à une orange miniature (Pl. II fig. 6). Sa saveur est à la fois aigrelette et légèrement sucrée.

Ce fruit est toxique surtout par ses graines ; c'est sa forme, son aspect engageant, qui, comme dans les autres Solanées à baies, tente les enfants et occasionne ces cas d'empoisonnements que l'on a si fréquemment à déplorer.

Quoique ne pouvant être confondus avec les baies rondes et noires de la Belladone, ni avec celles de la Morelle qui, dans le type *Solanum Nigrum* sont de la même couleur, les fruits du *Solanum pseudo-Capsicum* ayant leur calice persistant, offrent une certaine analogie de forme et de couleur avec ceux de la Douce-amère (baies de 12 m/m de diamètre), de certaines variétés de Morelle (baies de 8 m/m de diamètre) et surtout du Physalis Alkekenge, ces derniers débarrassés, bien entendu, de leur calice accru et transformé en induvie.

Graines. — Comme dans toutes les Solanées à baies, les graines du *Solanum pseudo-Capsicum* sont nombreuses et nagent dans la pulpe rougeâtre du fruit.

Provenant d'un ovule anatrope parvenu à maturité, la graine en rappelle la forme. Longue de 3 à 4 m/m elle est irrégulièrement ovale, échancrée du côté du hile et affecte une forme qui rappelle vaguement celle d'un rein. (Pl. II, fig. 9).

Examinée au microscope, on voit que cette graine, légèrement tordue dans son ensemble, est épaissie en un bourrelet marginal d'un jaune plus accentué. Sa surface est guillochée comme d'ailleurs chez la plupart des Solanées.

Ouverte au rasoir, dans le sens longitudinal, elle nous montre un embryon fortement recourbé en fer à cheval, dont la radicule est longue et atténuée vers son extrémité, tandis que les cotylédons forment avec la gemmule, à l'autre extrémité, un épaississement claviforme. Cet embryon est plongé dans un albumen charnu (Pl. II, fig. 10).

Nous reviendrons d'ailleurs sur les différences existant entre la graine de notre plante et celles des autres Solanées, en faisant l'étude histologique de ces dernières dans la partie toxicologique de notre sujet. Cette étude aura son importance au point de vue des expertises médico-légales.

CHAPITRE III

HISTOLOGIE VÉGÉTALE

Aperçu des caractères anatomiques des Solanacées. — Histologie végétale du « Solanum pseudo-Capsicum. »

Avant d'aborder l'étude histologique des organes de notre plante, nous croyons utile d'indiquer les caractères anatomiques généraux des Solanacées, d'après les données anatomiques des botanistes qui se sont occupés de cette famille, données que nous trouvons très bien résumées dans la monographie de Wettstein (1).

Les caractères anatomiques des Solanacées sont remarquablement constants, et peuvent même servir à fixer certains genres. La présence d'un liber interne dans la tige est particulièrement remarquable, et ce caractère distingue essentiellement cette famille de celle des *Scrophulariacées*, où on ne le constate jamais. Comme autre caractère anatomique particulier à cette famille, on peut signaler les perforations simples des vaisseaux et des rayons médullaires formés seulement de une à quatre séries de cellules.

Dans cette famille, certains groupes ou genres offrent même des caractères anatomiques spéciaux. Ainsi des cellules contenant de petits cristaux se trouvent régulièrement dans la moelle des Solanées proprement dites (Solanées à baies) et dans les Daturées, tandis qu'elles font défaut dans les Cestrinées et dans presque toutes les Salpiglossidées. D'après Solereder, les fibres

(1) *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* de A. Engler et Prantl IV Teil. 3 Abteilung b : p. 7.

ligneuses chez les Solanées proprement dites et les Hyoscyamées sont simples ; elles sont, par contre, agglomérées dans la plupart des autres types. La soudure des feuilles et, par conséquent, du pétiole par l'axe issu de son aisselle, est souvent nettement indiquée par les caractères anatomiques sur une coupe transversale, où l'on reconnaît très bien les tissus appartenant à l'un et à l'autre organe.

Les poils qui revêtent l'épiderme chez les Solanacées sont également caractérisques. Ces poils possèdent, en effet, des cloisons transversales que l'on ne constate pas chez les poils capités, si fréquents dans les familles voisines : Labiatacées, Scrophulariacées, Gnesnériacées, Bignoniacées et Acanthacées.

Cependant certains genres des Scrophulariacées, voisins des Solanacées de la tribu des Salpiglossidées, montrent quelquefois des poils étoilés et des poils ramifiés. Les feuilles et les tiges de beaucoup de Solanum possèdent des émergences en forme d'aiguillons.

Ces caractères généraux anatomiques des Solanacées ainsi succintement exposés, nous passerons à la description anatomique spéciale de la plante qui fait l'objet de notre travail. Pour cela, nous adopterons l'ordre précédemment suivi dans la description de la plante, c'est-à-dire que nous étudierons successivement l'anatomie de la racine, de la tige, de la feuille, de la fleur, du fruit et finalement de la graine, pour voir si nous retrouverons les caractères généraux énoncés plus haut.

Racine. — La racine du *Solanum pseudo-Capsicum* a la composition générale de celle des Solanées.

Une coupe transversale faite dans une jeune racine issue de germination, nous montre la racine primaire formée d'une couche pilifère. Au-dessous, existe une assise subéreuse de cellules irrégulièrement polyédriques, suivie d'un parenchyme cortical assez épais.

Enfin, l'on trouve un cylindre central, séparé de l'écorce par un endoderme très distinct, offrant les caractères ordinaires, c.-à-d. à parois latérales, épaissies par places, par suite de plissements,

puis un péricycle à cellules alternant régulièrement avec celles de l'endoderme et finalement dans le cylindre libéro-ligneux, deux faisceaux ligneux alternant avec deux amas libériens en croix, par rapport aux premiers. La racine jeune est donc nettement binaire. (Pl. III, fig. 1).

Tout d'abord largement séparés au centre, les faisceaux ligneux finissent par se rejoindre, et la racine adulte manque totalement de moelle. Aussi, en examinant une coupe faite dans une racine âgée (Pl. III, fig. 2), on aperçoit :

Une écorce d'épaisseur variable suivant la région et l'épaisseur de l'organe choisi. Cette écorce, formée de nombreuses cellules irrégulièrement polyédriques, gorgées pour la plupart de grains d'amidon irrégulièrement arrondis, et quelques-unes de cristaux sablonneux, est extérieurement protégée par un périderme plus ou moins mince et qui, dans les racines âgées, peut être très développé. (Pl. III, fig. 3).

Dans l'écorce, les cellules d'abord assez volumineuses, diminuent de dimensions en se rapprochant de l'endoderme. Cet endoderme pas plus que le péricycle ne sont bien différenciés dans les racines un peu âgées.

Enfin, au centre, on voit le cylindre central dans lequel, comme dans la Morelle, la Douce-amère, etc., apparaît un cambium assez bien distinct, notamment dans la coupe (Pl. III, fig. 4), formé de cellules tabulaires à parois minces et délicates. Certaines de ces cellules renferment des cristaux sablonneux d'oxalate de chaux.

Dans ce cylindre central, on aperçoit un liber peu distinct du parenchyme externe, à éléments volumineux, dépourvus de fibres.

Le bois se détache nettement du cambium, formant une masse compacte, traversée par des rayons médullaires généralement uni-seriés.

Les fibres du bois sont à parois relativement minces, à ponctuations simples et peu nombreuses, moins larges que les cellules des rayons médullaires. Les vaisseaux du bois, irrégulière-

ment répartis dans le cylindre ligneux, sont représentés à l'extérieur, comme à l'ordinaire, par des vaisseaux rayés, des vaisseaux ponctués, etc., et, à l'intérieur, par des trachées, des vaisseaux annelés, spiro-annelés, etc.

Dans la racine, un peu avancée en âge, la moelle fait complètement défaut.

Tige. — La tige est aérienne, à section circulaire. Elle est pourvue, à l'état jeune, d'un épiderme recouvert de nombreux poils très courts, formant un fin duvet et possédant la structure primaire des tiges de Dicotylédones ; en vieillissant, on voit les poils de cette tige tomber en grande partie.

Si l'on examine une section circulaire, elle apparaît pourvue : (Pl. IV, fig. 1.)

1° D'un épiderme revêtu d'une cuticule nette. Cet épiderme est formé par des cellules régulières bien développées ; il porte des poils cloisonnés et ramifiés, semblables à ceux de la feuille (Pl. IV, fig. 4).

2° D'une écorce de moyenne épaisseur, formée d'une assise de cellules régulières à chlorophylle. L'assise suivante présente l'aspect d'un collenchyme nettement indiqué, relativement à ce qui a lieu chez la plupart des autres Solanum. Quelquefois même ce collenchyme est réduit à une simple assise cellulaire, à parois extérieures seules épaissies. Au-dessous, l'on trouve quelques séries de cellules de formes irrégulières, plus ou moins arrondies, renfermant des cristaux sablonneux.

En continuant l'examen de cette section circulaire, l'on trouve que, dans la tige adulte, le péricycle et le liber forment une zone assez mince ; que le péricycle contient les fibres caractéristiques des Solanacées, soit isolées, soit par groupes de deux ou trois au plus. (Pl. IV, fig. 2.)

Ces fibres sont situées à une même distance du cambium ; elles sont blanches, elliptiques à cavité réduite. La partie bois forme un anneau cylindrique continu, régulier, et assez épais, avec rayons médullaires uni-sériés dont les éléments sont peu distincts de ceux du bois ; les vaisseaux ne présentent rien

de particulier. Le liber interne est formé de petits éléments à parois très minces, plus petits que ceux de la moelle dans laquelle se montre, à leur voisinage, des fibres semblables à celles du péricycle. La moelle est à grosses cellules arrondies, contenant des cristaux de forme irrégulière et sablonneux. (Pl. 4, fig. 3.)

Feuilles. — A part la forme extérieure, qui se modifie dans la feuille, la structure est la même et rappelle celle des feuilles des autres Solanées.

Le pétiole, formé par le limbe rétréci, est à section semi-cylindrique, légèrement comprimé sur les côtés, formant par suite une saillie proéminente surtout en dessous (Pl. V, fig. 6).

Le limbe relativement mince, montre, sur sa face supérieure, la nervure médiane en saillie légèrement convexe ; les nervures secondaires sont en creux. En revanche, toutes les nervures font relief sur la face inférieure.

Le bord du limbe, légèrement renflé et arrondi, est formé de cellules aplaties plus grandes sur le bord supérieur. Ces cellules épidermiques portent, de distance en distance, des poils terminés par une pointe aiguë. Ces poils, non glanduleux, sont cloisonnés en travers ; ils sont simples, souvent ramifiés, mais rarement incurvés. (Pl. V, fig. 1, 2, 3).

Le mésophylle est formé par deux régions distinctes : à la partie supérieure, se trouve une assise de cellules en palissades qui, assez longues et serrées, occupent la moitié de l'épaisseur du parenchyme foliaire; puis, au-dessous, l'on voit trois à quatre rangées de cellules irrégulières, plus ou moins arrondies, et formant le parenchyme lacuneux, (Pl. V, fig. 1).

L'examen microscopique nous révèle, dans cette région, la présence de nombreux cristaux d'oxalate de chaux.

La nervure principale montre, comme structure, beaucoup d'analogie avec la tige du *Solanum pseudo-Capsicum*, sauf en ce qui concerne la symétrie. On retrouve, dans le péricycle, des fibres semblables à celles du péricycle de la tige, un liber peu distinct, un arc ligneux ouvert en dessus et un liber interne

qu'accompagnent également quelques fibres semblables à celles du péricycle. (Pl. V, fig. 6).

Cette structure se simplifie naturellement dans les nervures de deuxième et troisième ordres.

Enfin, les stomates sont nombreux sur l'épiderme inférieur, rares et plus gros sur celui supérieur. Ces stomates, dont la forme ne présente rien de particulier, sont généralement accompagnés de deux cellules latérales et deux cellules antéro-postérieures, semblables à celles du reste de l'épiderme. Les cellules épidermiques sont très sinueuses et anguleuses sur l'épiderme inférieur ; elles sont, par contre, beaucoup plus régulières et plus grosses sur l'épiderme supérieur. (Pl. V, fig. 4, 5).

Fleurs. — La fleur rappelle, comme nous l'avons déjà dit, celle des autres plantes du genre *Solanum* proprement dit. Sans entrer dans les détails, nous voyons par l'examen de ses différentes pièces, traitées par l'hypochlorite de soude pendant plusieurs jours, lavées plusieurs fois à l'eau, puis passées dans l'alcool et montées sur plaque au Baume de Canada (1), que les sépales, ou feuilles modifiées, renferment de grosses cellules irrégulières sans poils. (Pl. VI, fig. 1).

En revanche, l'examen des pétales est intéressant. De texture délicate, formés par des cellules irrégulièrement polydriques, petits sur les bords, plus grands au fur et à mesure qu'ils se rapprochent de la nervure médiane, les pétales possèdent des poils dans leur partie acuminée-lancéolée. Ces poils, qui sont cloisonnés, à extrémité arrondie en forme de doigt de gant, forment sur le bord deux ou trois rangées sur la face interne, bordant le contour de l'organe. (Pl. VI, fig. 2 et 3).

La face externe du pétale examiné ne possède pas de poils, et laisse voir seulement sur le bord les extrémités de ceux de la face interne qui font saillie. (Pl. VI, fig. 2).

Quant à l'anthère, examinée par transparence, elle nous montre la constitution normale de celle des Solanées, c'est-à-dire, deux loges distinctes, renfermant un pollen dont les grains

(1) *Micrographe Préparateur*. J. Tempère, 1893. p. 19.

affectent la forme ellipsoïdale. De couleur légèrement jaune ambrée, ces grains ont leur surface lisse, munis d'un pli médian longitudinal. L'issue se fait par une ouverture placée au sommet de chaque loge, du côté interne de la fleur.

Enfin, le style, qui est filiforme et allongé, se renfle à sa partie supérieure en un stigmate muni de poils papilleux. Ce style est renflé à sa base et surmonte l'ovaire qui, biloculaire et à placentation axile, renferme, comme nous l'avons déjà dit, de très nombreux ovules anatropes.

Fruits. — Provenant de l'ovaire accru et mûri, nous voyons son péricarpe formé par la paroi de l'ovaire qui s'est modifiée.

La coupe transversale nous montre un épiderme, formé par une assise de cellules qui, examinées de face, sont polygonales avec les angles émoussés, irrégulièrement rectangulaires en coupe transversale. Ces cellules, dont la paroi externe et, surtout les parois latérales sont épaissies, représentent l'épicarpe. Ces éléments recouvrent quelques rangées de cellules plus ou moins grandes, de formes irrégulières, à parois légèrement épaissies aux angles, et d'autant plus grandes qu'elles sont plus profondément situées. Tout cet ensemble constitue le mésocarpe et forme la pulpe dans laquelle sont noyées les graines. L'endocarpe n'est pas distinct dans le fruit mûr. (Pl. VI, fig. 4).

Au début, le fruit doit sa coloration à des chloroleucites situés dans l'épicarpe et dans les cellules avoisinantes du mésocarpe. A la maturité, ces chloroleucites se transforment en chromoleucites d'une coloration jaune orangé, qui affectent la forme de fuseaux ou de tables à plusieurs pointes. Cette coloration se rencontre d'ailleurs dans toute une catégorie de fruits de Solanées proprement dites (1) : *Sol. Corymbosum* — *Sarracha viscosa* — *Lycium*, etc.) Cette matière donne, avec l'iode, la coloration verte, et, avec l'acide sulfurique concentré, la coloration bleu intense, réactions communes à la Solanorubine, de Millardet, ou pigment de la Tomate, et à la Carotine, pigment de la Carotte.

(1) *Recherches sur les Chromoleucites.* (Thèse de doctorat ès sciences.) L. Courchet. 1888. p. 39.

Graines. — Provenant de l'ovule, nous retrouvons dans la graine deux parties : l'enveloppe ou spermoderme, fournie par les téguments de l'ovule, et l'amande qui est donnée par le nucelle.

Examinée au microscope sur coupe transversale, la graine du *Solanum pseudo-Capsicum* nous offre la structure des graines des Solanacées. Le spermoderme, dont l'étude est la seule intéressante, se trouve composé de : Un testa, formé par une assise de cellules très sinueuses. Examinées par leur face supérieure, ces cellules sont de grandeur inégale. Celles du bord de la graine, étant beaucoup plus longues que larges, passent progressivement aux cellules de largeur, égales à leur hauteur, qui recouvrent les deux faces. (Pl. 7, fig. 2.) Ces cellules ont leurs parois latérales et externes fortement épaissies ; les parois latérales sont surtout épaissies dans leur région inférieure.

Il arrive fréquemment, dans les cellules du bord, que des vides irréguliers, existant à la partie supérieure dans l'épaisseur des parois latérales, donnent l'illusion d'une deuxième assise de cellules, recouvrant les précédentes comme dans beaucoup de Solanées proprement dites, notamment dans certains *Solanum* et dans l'*Alkekenge*. Les parois latérales de ces cellules sont d'ailleurs traversées par de fins canalicules.

Au-dessous existe une assise de cellules tangentielles polygonales, irrégulières, à parois relativement minces, assez développée sur le bord et surtout aux deux extrémités de la graine.

Succédant à cette assise et contre l'albumen, se trouve une dernière rangée de cellules beaucoup plus régulières, rectangulaires et aplaties parallèlement à la surface.

Toutes ces cellules, de la première enveloppe et de la deuxième sont teintées en jaune pâle. Ensuite, l'on rencontre un albumen dont les cellules externes sont composées d'éléments plus petits. Ces cellules, irrégulièrement polygonales, sont d'autant plus grandes qu'elles se rapprochent du centre. A parois bien distinctes, moyennement épaissies, ces cellules sont gorgées de grains d'amidon, petits et arrondis. (Pl. 7, fig. 1.)

L'albumen enveloppe l'embryon. Par suite de la forme fortement recourbée de ce dernier, une coupe longitudinale perpendiculaire au plan de la graine, peut le rencontrer en deux et même quelquefois en trois endroits. Les cellules de l'albumen qui avoisinent l'embryon se distinguent par leur forme fortement aplatie.

L'étude histologique du *Solanum pseudo-Capsicum*, nous montre une fois de plus que les nombreuses espèces du genre Solanum proprement dit, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue anatomique, constituent un groupe très homogène, et que notre plante ne se distingue de ses congénères que par des différences peu nombreuses et de faible importance. C'est ainsi qu'on peut signaler le tissu collenchymateux très imparfaitement indiqué dans la structure de notre tige, tandis qu'il l'est beaucoup au contraire chez la Douce-amère, la Morelle, la Pomme de Terre, etc.

En général les cellules de l'épicarpe des Solanum sont toujours épaissies, mais de manière un peu différentes. Dans notre *Solanum pseudo-Capsicum*, ces cellules affectent une forme allongée, rappelant un peu celle du tégument externe de la graine, tandis qu'elles sont beaucoup moins hautes et moins fortement épaissies chez la plupart des autres Solanum.

CHAPITRE IV

PROPRIÉTÉS DES SOLANACÉES. — ALCALOIDES DES SOLANACÉES TOXIQUES. — COMPOSITION CHIMIQUE DU SOL. PS. CAPS.

En dehors de leurs qualités alimentaires et médicales, les Solanacées se font remarquer par la présence de toxiques violents; presque toutes ces plantes en contiennent une quantité assez grande, variant suivant les espèces. Il en résulte qu'on peut les classer en deux catégories : celles chez lesquelles cette quantité prédominante rend les plantes dangereuses *(Solanées vireuses, Solanées narcotico-âcres)* ; et celles où le poison, localisé en certaines parties, permet d'en utiliser d'autres portions comme alimentaires. *(Pomme de terre, Tomate, Piment, Aubergine)*. Cette toxicité est due à des alcaloïdes qui, au point de vue physiologique, peuvent se classer en Mydriatiques et en non Mydriatiques.

Les alcaloïdes mydriatiques (1) se rencontrent généralement dans les genres *Atropées, Mandragorées, Daturées, Hyosyamées,*

(1) Très nombreux, ces alcaloïdes mydriatiques, tels que: l'*Atropine*, l'*Hyoscyamine*, l'*Hyoscine*, la *Daturine*, la *Scopolamine*, la *Rotoïne*, la *Belladonine*, l'*Atropamine*, la *Mandragorine*, la *Duboisine*, etc... proviennent tous, sauf ce dernier qui est extrait du *Duboisia Myoporoïdes* (Salpiglossidées), de Solanacées curvembryées. Des doutes s'étant élevés sur la valeur définitive de ces alcaloïdes, divers chimistes finirent par établir, à la suite de nombreuses analyses, que la plupart d'entre eux n'étaient que des mélanges, et que, quoique diversement baptisés, ils pouvaient tous être ramenés aux trois bases végétales isomères : *Atropine*, *Hyoscyamine* (Atropidine ou Atropine B.) et *Hyoscine*, dont la formule générale de constitution est $C^{17}\ H^{23}\ Az\ O^3$.

Ladenburg, qui a été amené à cette conclusion en effectuant la synthèse chimique de l'*Atropine*, a donné à ces bases le nom de TROPÉINES, qualifiant ainsi par cette dénomination, une série d'alcaloïdes qui, prennent naissance par perte d'une molécule d'eau, quand on chauffe au B. M. certains sels de *Tropine* avec de l'acide chlorhydrique étendu.

$$\underset{\textit{Atropine}}{C^{17}\ H^{23}\ Az\ O^3} + H^2\ O = \underset{\textit{Tropine}}{C^8\ H^{15}\ Az\ O} + \underset{\textit{Ac. Tropique}}{C^9\ H^{10}\ O^3}$$

C'est en renversant cette réaction, c'est-à-dire en combinant la *Tropine* (base cristallisable), avec l'*Acide Tropique*, que Ladenburg a pu réaliser la synthèse de l'*Atropine* qui, par suite, n'est autre qu'une *Tropéine Tropique* ou *Tropate* de *Tropine*.

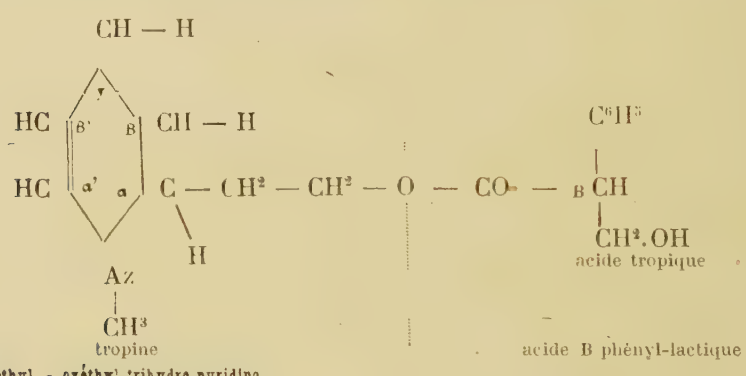
autres que le genre Solanum proprement dit. Ce dernier genre auquel se rattache notre plante, par ses caractères botaniques,

Les deux autres isomères de l'*Atropine* (l'Hyoscyamine et l'Hyoscine) satisfont à cette réaction, c'est-à-dire que, sous l'influence de l'acide chlorhydrique étendu et de la chaleur, ils se décomposent en *Acide Tropique* et en *Tropine*.

D'ailleurs, le passage d'un alcaloïde à l'autre se fait facilement. MM. Will et Bredig, ont notamment reconnu que la transformation de l'*Hyoscyamine* en *Atropine*, s'opérait sans difficulté, sous l'influence des alcalis, et cela, avec d'autant plus de rapidité, que ceux-ci étaient plus concentrés, partant de là plus abondants. *(Un. Ph. 1888 p. 439.)*

B. Fischer, à la suite d'études, effectuées dans le laboratoire de la fabrique de produits chimiques de E. Schering à Berlin, où on avait constaté que le rendement en *Hyoscyamine* ou *Atropine* produit par la racine de Belladone, variait avec le procédé employé, put conclure: 1° que, l'*Atropine* n'existait pas préformée dans la racine, mais que c'était l'*Hyoscyamine*; 2° que, d'après le mode d'extraction adopté, on pouvait extraire, soit de l'*Atropine*, soit de l'*Hyoscyamine*, soit un mélange des deux; 3° que, l'on pouvait transformer facilement l'*Hyoscyamine* en *Atropine*, et que cette dernière extraite, n'était autre qu'un produit de transformation de l'*Hyoscyamine* préexistente. *(Un. Ph. 1888 p. 295.)*

A ces trois isomères on a conseillé d'ajouter la *Mandragorine*, extraite de la Mandragore par Crouzel *(Un. Ph. 1889 p. 264)*, puis étudiée par Ahrens *(Un. Ph. 1889 p. 282)*. Ce dernier put constater que l'analyse du chlorure d'or de cet alcaloïde, conduisait à la formule de l'*Atropine*, de l'*Hyoscyamine*, de l'*Hyoscine*; que son sulfate jouissait de propriétés mydriatiques; mais que cependant, sous l'influence des alcalis, sa transformation en *Atropine* n'avait pas lieu.



Az-méthyl-α oxéthyl-tribydro-pyridine

atropine ou tropate de tropine

M. J. Brissonnet, professeur à l'école de médecine de Tours, ayant voulu rechercher le nombre d'isomères possibles, a pu, par l'examen de la formule schématique de l'*Atropine*, montrer que l'on aura à faire à deux sortes d'isomérie :

1° ISOMÉRIE CHIMIQUE portant sur la base *Tropine*. — La chaîne latérale **— CH² — CH²** fixée en **a**, et les atomes de **H** supplémentaires fixés en β et γ pouvant occuper entre eux différentes positions, suivant qu'ils sont fixés en **a**, β, γ, **a'**, β', γ', ce qui permet de prévoir 17 isomères chimiques.

2° ISOMÉRIE PHYSIQUE. — La formule de l'*Atropine* est non symétrique. Il existe **2 C** asymétriques : un dans la base *Tropine* (carbone **a**), un dans l'acide tropique (carbone β).

Or, d'après la théorie de Van t'Hoff, il existe 4 isomères physiques : deux dextrogyres et deux levogyres. Par suite M. Brissonnet conclut à quatre isomères physiques par isomérie chimique et prévoit 17 × 4 soit 68 isomères physiques *(Un. Ph. 1892, p. 297)*.

ne renferme en général, que de la *Solanine* (1), accompagnée quelquefois, par de la *Solanidine.*

Néanmoins, plusieurs plantes du genre Solanum, jouissent de la propriété de dilater la pupille (2) ; dans un cas mortel d'empoisonnement procuré par notre plante, ce phénomène physiologique a été constaté. Aussi, n'avons-nous pas négligé de nous assurer par la recherche complète des alcaloïdes, si comme dans différentes espèces de Scopolia (3), le *Solanum pseudo-Capsicum* ne renfermerait pas traces d'un alcaloïde connu ou inconnu, et, dont la présence, à côté de la *Solanine,* pourrait expliquer la dilatation pupillaire éprouvée par les sujets intoxiqués par ses baies.

COMPOSITION CHIMIQUE DE LA PLANTE

Avant d'aborder la recherche des alcaloïdes, but principal de notre étude, signalons, en quelques mots, certains corps intéressants, (4) trouvés au cours de nos opérations :

1° Une résine **A**, dure, de couleur jaune verdâtre, sombre, d'odeur forte, vireuse, narcotico-âcre; amère au contact de la langue, elle laisse un arrière-goût sucré.

Cette résine, d'une nature complexe et partiellement soluble dans l'éther de pétrole, la benzine, l'éther sulfurique, le chloro-

(1) Dans les Solanées toxiques appartenant au genre Solanum proprement dit, l'alcaloïde est la *Solanine.* Cette dernière jouissant de la propriété des glucosides, sous l'influence des acides faibles à chaud ou des acides forts même à froid, se décompose en donnant du glucose et de la *Solanidine* ; on ne lui connaît pas d'isomères. Firbar *(Un. Ph. 1889 p. 297.)* a isolé des pousses de Pommes de terre, en même temps que la *Solanine*, un alcaloïde amorphe, qu'il a appelé *Solanéine.* Différant de la *Solanine* par ses propriétés et par sa composition qui renferme 10 atomes d'eau en moins, la *Solanéine*, sous l'influence des acides, se décompose aussi en donnant de la *Solanidine* et un sucre. Enfin on cite encore la *Solnine* qui, extraite du *Solanum Carolinense*, serait d'après Lloyd identique à la *Solanine* déjà isolée de cette plante par Krauss. *(Un. Ph. 1891 p. 321.)*

(2) La *Solanine* n'est pas mydriatique. Cependant, les plantes qui en renferment procurent souvent par leur intoxication, de la dilatation de la pupille (Morelle, Douce-amère, Pomme de terre). D'après Schütte, qui a fait une étude sur la répartition des alcaloïdes mydriatiques, à côté de la *Solanine*, ces plantes renfermeraient des traces d'alcaloïdes mydriatiques. *(Arch. der. Pharm.* t. XXIX, 492-531.)

(3) *Union pharmaceutique 1861 p. 207.*

(4) La plante jouissant de la réputation d'empoisonner, nous nous sommes imposé la vérification du fait, en cherchant à isoler les toxiques. Malgré cela, nous aurions voulu faire une étude complète de la constitution chimique de la plante avec dosage à l'appui. Malheureusement, notre plante jadis très recherchée comme plante d'ornement, et, cultivée dans les jardins dans ce but, est tombée depuis quelques années en discrédit. Détruite systématiquement par les jardiniers à cause des dangers qu'elle présente, ce n'est qu'à grand' peine que nous avons pu nous en procurer quelques rares échantillons.

forme, l'aloool, donne avec les acides minéraux certaines colorations (1).

Son odeur désagréable est due à une huile essentielle, soluble dans l'éther de pétrole, l'éther sulfurique, le chloroforme. Cette essence jaune verdâtre, assez épaisse, très réfringente au microscope, traitée à chaud par la potasse et le nitro-prussiate, n'accuse pas la moindre trace de soufre.

2° Une résine **B**, de couleur jaunâtre ou brun marron dans certains cas (racines, tiges et feuilles), d'odeur assez agréable, rappelant vaguement à la fois le Benjoin, la Vanille et la Coumarine. Elle est entièrement soluble dans l'alcool.

3° Un corps gras, huileux, jaunâtre, épais tachant le papier. Cette huile, abondante surtout dans les graines, laisse déposer sur les parois et dans le fond du vase des matières blanchâtres d'aspect cristallin.

Par l'alcool, huile et dépôt se dissolvent.

La saponification s'opère facilement au B. M. par la soude, donnant un savon grumeleux jaunâtre, qui par l'agitation dans l'eau, fournit une mousse persistante. L'acide sulfurique, versé dans cette eau savonneuse, laisse facilement précipiter les acides gras.

4° Terminons en signalant, pour mémoire, les autres principes que l'on retrouve dans tous les végétaux, tels que : tanins, gommes, matières mucilagineuses, matières réduisant la liqueur de Fehling, cellulose, chlorophylle, etc.. Ces corps n'offrent pour nous aucun intérêt.

Ajoutons toutefois que, pendant la maturation des baies, la chlorophylle disparaît peu à peu. Les pigments chlorophylliens font alors place à des chromoleucites qui, tenus en solution dans

(1) L'acide sulfurique concentré donne une couleur marron foncé rougeâtre qui ne tarde pas à noircir. L'acide azotique donne une couleur rouge orange. Avec l'acide chlorhydrique, on obtient une couleur jaune franc.

l'huile grasse du fruit, se répandent dans la pulpe qu'ils colorent (1).

Pour obtenir cette matière colorante, il nous a suffi de traiter les baies par du sulfure de carbone et de reprendre au moyen de l'éther sulfurique, le résidu. En opérant ainsi, nous avons obtenu une substance amorphe, rouge pâle, soluble dans le chloroforme et les huiles grasses qu'elle colore en rouge.

L'acide sulfurique colore ce corps en bleu violet.

Ce corps, quoique non obtenu à l'état cristallisé, nous a paru être identique à la *Carotine*, substance colorante rouge retirée de la carotte, que l'on retrouve, d'ailleurs, dans le fruit de la Tomate *(Sol. Lycopersicum)*.

Ces corps signalés que nous retrouvons aux diverses phases du traitement direct des organes de la plante, en opérant la recherche des alcaloïdes, nous sont donnés par la marche générale indiquée par M. Schlagdenhauffen (2) pour l'analyse chimique des végétaux.

L'éther de pétrole nous permet de retirer la matière grasse dont nous avons parlé, caractérisée au microscope par la forme et la refringence de ses gouttelettes. La saponification et la propriété de tacher d'une façon persistante le papier, comme le font les corps gras, confirme sa nature.

Quant aux résines dénommées par nous **A** et **B**, elles nous sont données par l'évaporation de l'éther de pétrole, de l'éther sulfurique (3), de l'alcool absolu, qui laissent des extraits pâteux

(1) INFLUENCE DU CAPSICUM SUR LE PLUMAGE DES OISEAUX *(Un. Ph.* 1889 p. 297) : Les amateurs d'oiseaux administrent aux serins, du poivre de Cayenne (Capsic. Fastigiatum - *Solanacées*) pour donner de l'éclat à leur plumage. M. Grienish a établi que pour cela, on usait d'un produit sans âcreté obtenu d'un Capsicum très coloré, dont la matière colorante est tenue en solution dans la trioléine du fruit. D'après le Dr Sauermann, pour obtenir des résultats, il faudrait administrer ce produit coloré aux jeunes serins avant la mue, l'action ne se produisant plus chez les oiseaux déjà vieux.

(2) Le procédé analytique suivi par nous, est dû à M. Dragendorff ; il a été traduit et perfectionné par M. Schlagdenhauffen. Il consiste, en quelques mots, à pulvériser finement la partie de la plante préalablement desséchée, et, à la faire successivement macérer pendant une dizaine de jours avec de l'éther de pétrole, de l'éther sulfurique, de l'alcool absolu et de l'eau acidulée. Les extraits obtenus par l'évaporation de ces divers dissolvants sont ensuite repris séparément et soumis à l'analyse. — *Encyclopédie chimique* de Fremy. T. X. 1885.)

(3) Employer de l'éther sulfurique exempt d'eau et d'alcool. — L'absence de ces deux liquides se vérifiera en plaçant dans l'éther un cristal de fuschine ou un peu de sulfate de cuivre desséché. Dans l'éther pur, ces corps resteront incolores ; par contre, le cristal de fuschine en devenant violet, et le sulfate de cuivre en bleuissant, ne laisseront aucun doute sur la présence de ces deux liquides étrangers. Dans ce cas, l'alcool sera enlevé en agitant à diverses reprises l'éther avec de l'eau distillée. Cette opération sera répétée jusqu'à ce qu'un peu de cette eau, additionnée dans un tube à essais, d'un peu de potasse et d'un léger excès d'iode ne donne ni précipité, ni odeur d'iodoforme. Privé d'alcool, l'éther sera rectifié par distillation, et, desséché, en présence du chlorure de calcium sec.

de couleur jaune verdâtre plus ou moins foncé (1). Ces extraits, partiellement solubles dans l'éther sulfurique, l'alcool, la benzine, etc... et entièrement solubles dans le chloroforme, sont formés de différentes résines, qui, au contact des acides minéraux, donnent des réactions colorées spéciales, suivant qu'elles proviennent de tel ou tel dissolvant.

Ces extraits, ceux provenant de l'évaporation de l'éther sulfurique, possèdent une odeur (2) très désagréable, vireuse, nauséabonde, due à l'huile essentielle déjà indiquée, et qui, bien qu'en petite quantité, est très refringente et ne présente pas trace de soufre.

Par l'exposition à l'air libre, ces extraits perdent leur odeur désagréable, par suite de l'évaporation de l'huile essentielle. Cette odeur fait place à celle assez agréable présentée par la résine **B**, odeur qui, bien que faible, rappelle vaguement celle du Benjoin, de la Vanille et de la Coumarine. Elle-même finit par disparaître par une plus longue exposition à l'air.

Ces extraits résineux convenablement repris par l'eau acidulée, ne donnent pas trace d'alcaloïdes. En revanche, en poursuivant l'analyse, on a retrouvé surtout dans les extraits alcooliques et finalement dans les plantes, ayant subi l'action de tous ces dissolvants, les corps contenus dans tous les végétaux : tanins, amidon, cellulose, matières réductrices, etc... reconnaissables à leurs réactions.

Quant aux baies encore vertes, nous pouvons dire que dans ces recherches, les corps isolés prédominants sont l'huile grasse, très peu d'extraits où les deux odeurs signalées se retrouvent successivement. Dans les fruits mûrs, on trouve du glucose en abondance ainsi que de l'acide oxalique qui leur donnent la saveur aigrelette et sucrée tentant quelquefois les enfants.

(1) La couleur verdâtre est due à la chlorophyle qui, soluble dans ces dissolvants, les colore plus ou moins fortement. Sa présence est facilement caractérisée :
1° Par la teinte verte, par transparence que prennent les solutions.
2° Par la fluorescence qui les fait paraître rouge-sang par réflexion.
3° Par les bandes d'absorption caractéristiques, au spectroscope.

(2) Les extraits alcooliques des racines, des tiges et des feuilles mélangées, possèdent une odeur qui rappelle à la fois celle présentée par les extraits de Jusquiame et de Belladone. L'odeur de l'extrait alcoolique des baies se rapproche de celle du Piment.

CHAPITRE V

RECHERCHE DES ALCALOIDES

Opérations préliminaires. — Méthodes de recherches employées. — Solanine et Solanidine. — Caractérisation. — Préexistence de la Solanidine dans le Solanum pseudo-Capsicum. — Propriétés physiques et chimiques de ces alcaloïdes. — Leur emploi médical. — Dosage des alcaloïdes dans la Plante.

Nous avons opéré séparément sur la racine, sur la tige et sur les feuilles réunies, sur la pulpe du fruit et sur les graines.

Ces diverses parties de la plante ont été séparément soumises à une dessiccation préliminaire, dans une étuve à air chaud, à une faible température (35-40°) pour éviter toute altération possible, par la chaleur, des principes cherchés; puis, la dessiccation achevée, elles ont été pilées et réduites en poudre fine (1).

Voulant appliquer la marche générale de Dragendorff pour la recherche des alcaloïdes, nous allons, pour obtenir la liqueur acide, renfermant les principes toxiques, traiter séparément les organes de cette plante par divers procédés :

1° — En préparant un extrait mou alcoolique, par le procédé classique, c'est-à-dire par une macération préalable, durant une dizaine de jours, des parties végétales pulvérisées, dans de l'alcool à 60° (dans la proportion de 1/5), on obtient une teinture de couleur variable suivant l'organe traité. Cette teinture filtrée,

(1) Pendant la pulvérisation des diverses parties de la plante, les poussières émises sont amères, âcres; elles font éternuer en produisant de la céphalalgie et des nausées. L'odeur, surtout pour les feuilles, rappelle celle de la Douce-amère.

distillée en partie, évaporée ensuite au Bain-Marie, fournit un extrait qui, repris par l'eau acidulée, donne la liqueur propre à la recherche des alcaloïdes.

2° — En lixiviant chaque partie de la plante avec de l eau acidulée à 3 p. 1000 par de l'acide tartrique (1), et cela dans des allonges séparées, on obtient des liquides acides, couleur madère plus ou moins foncé et d'une odeur rappelant vaguement celle de la Douce-amère, sur lesquels la marche de Dragendorff sera appliquée.

3° En faisant macérer pendant 24 heures dans un bocal, la poudre végétale avec un liquide ammoniaco-éthéré-chloroformique (2) (dans la proportion de 1 p. de poudre pour 2 p. de liquide) ; puis, en soumettant dans un appareil à reflux, cette poudre ainsi humectée, pendant 4 heures aux vapeurs de chloroforme, on obtient un liquide coloré. Le ballon retiré du feu et refroidi, le chloroforme est filtré et évaporé. L'extrait chloroformique ainsi obtenu, repris par l'eau acidulée, fournit la liqueur acide renfermant les toxiques. Ce procédé que nous avons surtout appliqué au traitement de la racine, nous a donné de bons résultats. Le chloroforme qui, à sa sortie de l'appareil à reflux, est de couleur vert-sale et possède une odeur à la fois forte et vireuse, rappelant un peu celle de la Pomme de terre, mis à évaporer à l'air libre, nous fournit un extrait vert-noirâtre, d'odeur forte et désagréable. Cet extrait repris au Bain-Marie à 40-45° par de l'eau acidulée avec de l'acide tartrique, puis filtré, nous donne un liquide acide jaune paille, destiné à la recherche des alcaloïdes, et laisse sur le filtre un résidu. Ce résidu malléable et jaune mastic, ne tarde pas à durcir et à se foncer en couleur. Il constitue notre résine signalée plus haut, et que nous avons dénommée résine **A**.

4° Enfin, on traite par l'eau acidulée l'extrait alcoolique des divers organes de la plante, lesquels, conformément à la marche

(1) Notre plante, appartenant au genre Solanum proprement dit, et l'existence de la *Solanine* étant probable, nous avons, en présence de la facilité que ce corps présente de se décomposer au contact des acides forts, même à froid, employé un acide organique faible et nous avons choisi l'acide tartrique.

(2) Ce liquide est formé de 2 p. ammoniaque liquide, 1 p. éther sulfurique, 1 p. chloroforme.

de Schlagdenhauffen, ont subi un traitement préalable par l'éther de pétrole et par l'éther sulfurique.

Ces liquides acides ainsi obtenus, renfermant les alcaloïdes à l'état de tartrates solubles, sont colorés. Nous les avons, par un traitement préalable, purifiés. Pour cela, après les avoir traités par une solution d'extrait de Saturne, les avoir filtrés et débarrassés de l'excès de plomb par un courant d'hydrogène sulfuré, nous avons, après une nouvelle filtration, chassé l'excès d'hydrogène sulfuré par un courant prolongé d'acide carbonique, voulant éviter tout emploi de chaleur. Cette marché n'a été employée par nous que pour les liquides acides, provenant du traitement des organes végétaux par lixiviation directe. Quant aux extraits, nous avons préféré nous débarrasser de la chlorophylle par la méthode de Beckurts (1), c'est-à-dire en les reprenant par de l'alcool dilué, ajoutant un petit excès d'eau de Baryte et étendant d'eau. Après un repos de 24 heures, nous avons filtré, précipité la Baryte par un courant d'acide carbonique ; ensuite, au moyen d'une nouvelle filtration, nous avons obtenu un liquide décoloré (2), qui nous a permis d'opérer avec facilité.

RECHERCHE DES ALCALOIDES

Ainsi obtenues, nos liqueurs acides, provenant des diverses parties de la plante, ont été soumises à la méthode extractive de Dragendorff,

Cette méthode, comme chacun le sait, consiste à soumettre la liqueur renfermant les alcaloïdes successivement à l'action dissolvante de l'éther de pétrole, de la benzine et du chloroforme, véhicules qui, non miscibles à l'eau, et ayant un pouvoir dissolvant, propre à certains alcaloïdes, s'emparent d'eux, et, par évaporation, après décantation préalable, les mettent en liberté.

(1) Beckurts emploie ce procédé pour doser les alcaloïdes dans les extraits renfermant de la chlorophylle. La présence de cette matière colorante, empêchant dans le titrage volumétrique de constater le changement de teinte qui annonce la fin de l'opération, Beckurts l'élimine en précipitant l'acide Cyanophyllique à l'état de sel de Baryte par de l'eau de Baryte.
Des essais comparatifs ont démontré qu'il n'y avait pas à craindre qu'une partie des alcaloïdes renfermés dans l'extrait fut précipitée par l'eau de Baryte. *J. de Ph. et de Ch. Un. Ph. 1890 p. 14.*

(2) Les liquides, ainsi purifiés dans les deux cas, ne sont jamais entièrement décolorés.

Conformément à la méthode de l'auteur, nous avons opéré d'abord en liqueur acide, puis en liqueur alcaline.

Au préalable, nous nous sommes assuré de la pureté de ces dissolvants (1).

I. — TRAITEMENT EN LIQUEUR ACIDE

La liqueur acide a été mise en contact avec de l'éther de pétrole, agitée à plusieurs reprises et le contact prolongé durant plusieurs heures. La séparation des deux liquides a été faite au moyen d'une boule à Brome. Le traitement a été renouvelé une deuxième fois dans les mêmes conditions.

Les éthers de pétrole, provenant de ce traitement, décantés, filtrés, restés incolores et sans odeur spéciale, ont été abandonnés, sous une hotte à l'évaporation à l'air libre dans un cristallisoir.

En opérant de cette façon avec les liqueurs acides, provenant du traitement des racines, des tiges, des feuilles, des baies, les éthers de pétrole à l'évaporation, ne fournissent que des traces d'un résidu blanchâtre et amorphe.

Débarrassé de l'éther de pétrole, le liquide acide a été soumis au même traitement avec de la benzine. Celle-ci, après contact et agitation suffisants, décantation et évaporation à l'air libre, ne laisse encore que des traces d'un résidu blanchâtre.

La liqueur acide a été ensuite reprise par du chloroforme. En suivant le même *modus operandi*, ce chloroforme, évaporé à l'air libre, nous a fourni un résidu relativement abondant avec les

(1) ÉTHER DE PÉTROLE . . A été purifié par agitation avec 1/8 de son poids d'huile d'olives, puis rectifié par distillation. Notre éther de pétrole, employé, distillait au-dessous de + 45°.

BENZINE. . . . . Son point d'ébullition était compris entre + 80 et + 81°. Elle avait été rectifiée, ne laissait aucun dépôt à l'évaporation, et ne se colorait pas par l'acide sulfurique.

CHLOROFORME . . . . . A été redistillé par nous.

ALCOOL AMYLIQUE . . . Ne doit pas laisser de résidu coloré et, traité par l'acide sulfurique ne doit pas se colorer.

Nous avons, d'ailleurs, après avoir reconnu la présence de nos alcaloïdes et les avoir caractérisés, remplacé dans les traitements ultérieurs l'alcool amylique par l'alcool éthylique, qui lui, plus facile à évaporer, ne présente pas l'odeur désagréable et les propriétés irritantes du premier.

liquides provenant du traitement des divers organes de la plante. Ce résidu, qui est de couleur plus ou moins jaune-brun, suivant l'organe traité, est odorant et n'est autre que notre résine signalée dans la composition de la plante sous la dénomination **B** ; mais il renferme, en plus de la résine, des traces d'un alcaloïde sur lequel nous reviendrons plus loin.

Ces trois traitements effectués, notre liqueur acide a été reprise par un peu de pétrole pour la débarrasser des dernières traces de chloroforme dissous. Après décantation, le liquide a été alcalinisé pour passer à la deuxième partie de la méthode de Dragendorff.

II. — TRAITEMENT EN LIQUEUR ALCALINE

L'alcalinisation a été faite par addition d'ammoniaque liquide, versé jusqu'à réaction franchement alcaline au tournesol. Un précipité abondant s'est formé. La liqueur alcaline trouble a été, comme pour la liqueur acide, successivement mise en contact, et agitée avec l'éther de pétrole, la benzine, le chloroforme.

Décantés et filtrés, ces dissolvants, abandonnés à l'évaporation spontanée dans des capsules en verre, à fond plat, nous ont fourni chacun des résidus pulvérulents blanchâtres.

Le traitement du liquide ammoniacal a été continué par sa mise en contact avec l'alcool amylique. Cet alcool, décanté à son tour, filtré et évaporé à l'air libre, laisse lui-même un résidu pulvérulent blanchâtre.

Les racines, les tiges, les feuilles et les baies, soumises aux mêmes traitements, fournissent les mêmes résultats (1).

(1) Dans tous ces traitements, surtout en liqueur alcaline, de fortes émulsions se produisent, rendant ainsi la décantation de ces dissolvants difficile. Aussi, avons-nous été obligé de recourir, comme les auteurs le conseillent, à la filtration sous cloche, pour éviter la déperdition par évaporation de ces liquides volatils.

Avec le chloroforme, l'émulsion est tenace. C'est pourquoi nous avons cru devoir modifier le mode opératoire classique. La liqueur alcaline, traitée par le chloroforme, a été filtrée en totalité. Le chloroforme a pu être ensuite séparé facilement par décantation de la liqueur filtrée. Le filtre, renfermant le précipité abandonné par la liqueur, a été desséché, puis repris par l'alcool éthylique bouillant, qui, mis à évaporer, nous a abandonné l'alcaloïde.

Ce traitement a été employé par nous dans les derniers essais, nos essais précédents nous ayant permis de caractériser la *Solanine*. Cet alcaloïde étant soluble dans l'alcool éthylique bouillant, nous avons pu, en opérant ainsi, supprimer l'emploi de l'alcool amylique dont la manipulation est désagréable.

En résumé, nous voyons que tous les organes de la plante donnent par l'évaporation des divers dissolvants des résidus qui, *en liqueur acide se réduisent à de simples traces,* et en *liqueur alcaline existent en quantité relativement notable.* Nous pouvons donc conclure à des traces d'un *glucoside* et à la présence d'un *ou de plusieurs alcaloïdes.*

EXAMEN DES RÉSIDUS

Les résidus abandonnés par les dissolvants en liqueur acide, examinés séparément, paraissent amorphes et se dissolvent dans l'eau acidulée. La solution chlorhydrique de chacun d'eux, soumise à l'action de quelques réactifs généraux des alcaloïdes, donne avec :

Le Tanin en solution concentrée	un précipité	Blanc	Précipités fortement accusés.
Le Sublimé en solution concentrée	»	Blanc	
Le R. Tanret (1)	»	Blanc	
Le R. Bouchardat (2)	»	Kermès	
Le R. Mayer (3)	»	Blanc	
L'Acide Phosphomolybdique	»	Blanc jaunâtre	
Le Chlorure d'Or	un précipité	Blanc légèrement jaunâtre	Précipités nets
Le Chlorure de Platine	»	Blanc rougeâtre	
Le Ferrocyanure de potassium	»	Blanc sale	Précipités faibles
Le Ferricyanure	»	Blanc verdâtre	
Le Nitro-Prussiate de Potasse	»	Blanc sale	
Le Sulfocyanure de Potassium	pas de précipité		
Le Bichromate de Potasse	un précipité	Blanc rougeâtre	Précipités amorphes
L'Acide Picrique	»	Jaunâtre	

Tous ces résidus, repris par l'eau acidulée, donnent avec ces réactifs les mêmes réactions ; soumis aux réactifs caractéristiques, ils nous offrent tous avec le *sulfo-sélénite,* le *sulfo-vanadate,* l'*acide sulfurique concentré,* le *réactif d'Erdmann,* des réactions colorées sur lesquelles nous reviendrons plus loin et qui toutes sont caractéristiques de la *Solanidine.*

(1) R. TANRET. — Bichlorure mercure 4 gr. 06. Iodure potassium 9 gr. 65. Ac. Acétique cristal, 65 c. c. Eau dist. Q. S. p. 192 c. c.
(2) R. BOUCHARDAT. — Iodure potassium iodure.
(3) R. MAYER. — Iodure potassium 48 gr. 80. Bichlorure mercure 13 gr. 546. Eau distillée Q. S. p. 1000 c. c.

Examinés séparément, les résidus, laissés par l'évaporation des dissolvants sus-indiqués, ayant servi au traitement de la liqueur alcaline des divers organes, présentent les caractères suivants :

Résidus provenant en liqueur alcaline de l'évaporation de :

Ether de Pétrole. .	Poudre blanchâtre, amorphe Saveur amère Peu soluble dans la Benzine, plus soluble dans le chloroforme. Soluble dans l'éther sulfurique et dans l'alcool.	Solubles dans le Chloroforme — Tous très solubles dans l'eau acidulée.
Benzine	Poudre blanchâtre, amorphe. Saveur amère. Peu soluble dans l'éther de pétrole, plus soluble dans le chloroforme, soluble dans l'éther et l'alcool.	
Chloroforme.	Poudre blanchâtre, formée de petits cristaux prismatiques allongés. Saveur amère. Peu soluble dans l'éther de pétrole, la benzine. Soluble dans l'éther, l'alcool.	
Alcool amylique . .	Poudre blanchâtre, amorphe. Saveur amère. Très peu soluble dans l'éther de pétrole, (1) dans l'éther sulfurique. Insoluble dans le chloroforme. Peu soluble dans l'alcool froid, soluble dans l'alcool bouillant. Par refroidissement, l'alcool se gélatinise.	Insoluble dans le chloroforme

De l'examen de ces caractères physiques, nous avons pu, *à priori*, conclure à l'identité des résidus laissés par l'évaporation des trois dissolvants (éther de pétrole, benzine, chloroforme), se différenciant de celui laissé par l'alcool amylique, par l'insolubilité de ce dernier dans le chloroforme.

Ce point acquis, nous avons dissous chacun de ces résidus dans de l'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique, et la liqueur acide filtrée a été soumise à l'action des réactifs généraux des alcaloïdes, déjà indiqués plus haut. Nous avons pu ainsi constater que les solutions concentrées de *Tanin* (2), de *Sublimé*, les réactifs

(1) Un essai fait à froid par nous avec de la *Solanine* pure, nous a permis de constater que 100 c. c. d'éther de pétrole dissolvent 0, 20 centig. de cet alcaloïde.

(2) Le tanin ne précipite la *Solanine* que de ses solutions acides.

de *Bouchardat*, de *Mayer*, de *Tanret*, l'acide *Phosphomolybdique*, les *Chlorures d'Or*, de *Platine*, nous donnaient des précipités bien nets avec la liqueur.

Le *Ferrocyanure* et le *Ferricyanure de potassium*, le *Nitroprussiate de potasse* sont de mauvais réactifs, donnant des résultats douteux (1).

Le *Sulfocyanure de potassium* ne donne rien.

Le *Bichromate de potasse* donne un précipité non cristallisable.

L'acide *Picrique* donne un précipité qui, chauffé, se dissout, et sous l'influence de l'évaporation, laisse un résidu amorphe (2).

Les résidus blanchâtres, précipitant avec les réactifs généraux des alcaloïdes, nous avons essayé de caractériser leur nature alcaloïdique, en recherchant la présence de l'Azote. Pour cela, nous avons employé le procédé de *Lassaigne*. Chaque résidu a été chauffé dans un tube à essais, avec un fragment de sodium, jusqu'à production, à la suite d'une fusion prolongée, accompagnée d'incandescence, d'une petite masse grisaille. Quelques gouttes d'eau versées dans ces tubes encore chauds, ayant occasionné la rupture, le liquide, recueilli et filtré, donne au contact d'une solution ferroso ferrique, le précipité bien connu du bleu de Prusse.

Nos résidus sont donc bien formés par des alcaloïdes. — Reste à les caractériser.

Pour cela, nous nous sommes adressé à quelques réactions caractéristiques. Ces résidus, repris en solution chlorhydrique étendue, nous ont fourni avec :

(1) Ces résultats douteux sont dus à la dilution de notre liqueur ; ils sont plus nets en solution plus concentrée. — Nous avons opéré en solution chlorhydrique, car le ferro cyanure agit surtout sur les alcaloïdes dans ces conditions.

(2) L'acide picrique donne avec les alcaloïdes des précipités qui peuvent être amorphes ou cristallins. Dans ce dernier cas, ce qui n'a lieu qu'avec certaines alcaloïdes, la cristallisation peut se faire à froid par évaporation ou à chaud. A chaud, au début, le précipité se dissout, puis la cristallisation s'effectue par évaporation. Ces picrates affectent des formes cristallines spéciales pour certains alcaloïdes. On a essayé de les utiliser dans les recherches et la caractérisation des diverses bases organiques.

Pour la *Solanine*, le précipité ne se produit qu'en solution chlorhydrique de l'alcaloïde. D'après M. Popoff, qui a fait une étude spéciale des picrates d'alcaloïdes, le picrate de *Solanine* est amorphe et le précipité n'a lieu qu'avec une solution de 1/500. (*Extrait du Laboratoire de Toxicologie* de Brouardel et Ogier.)

Le Réactif de Brandt (1). — (*Sulfo-Sélénite d'ammoniaque*), la réaction de la *Solanine*. Il nous a suffi de chauffer avec précaution, sur une lamelle de verre, une goutte de la solution d'alcaloïde avec une goutte de réactif, pour obtenir une coloration rougeâtre pâle. Cette lamelle, en se refroidissant et en revenant à la température ambiante, la coloration se fonce peu à peu et devient d'un rouge intense.

Le Réactif de Beck (2). — (*Acide sulfurique et alcool*). En remplaçant le sulfo-sélénite d'ammoniaque par une goutte de ce réactif, on obtient, en opérant de la même façon, les mêmes colorations.

Le Réactif de Mandelin. (3) — (*Sulfo-Vanadate d'ammoniaque*).— Une goutte de notre solution, mise en contact avec une goutte de réactif, nous a permis de constater dans le cas d'une solution concentrée une coloration jaune orangé. En opérant à chaud comme pour le sulfo-sélénite, nous avons obtenu une coloration bien nette c'est-à-dire l'apparition de la couleur jaune orangé devenant rouge cerise, puis violet.

Le Réactif d'Erdmann. (4) — (*Acide sulfurique nitrosé*). La solution d'alcaloïde évaporée sur une lame de verre, nous a donné au contact d'une goutte du réactif une coloration rose.

En procédant de la même façon, et en remplaçant le réactif d'*Erdmann* par une goutte d'acide sulfurique pur et concentré, on obtient la même coloration rose.

Ces réactions, qui sont bien nettes à froid, le sont davantage et se produisent plus rapidement si l'on s'aide d'une chaleur modérée.

Ces réactions répondent à la caractérisation de la présence de la *Solanine* et de la *Solanidine* dans la plante. En effet, ces

(1) R. BRANDT. — Sulfo-Sélénite d'ammonium 1gr. Acide sulfurique concentré 20 c.c.
(2) R. BECK. — Acide sulfurique concentré 5 c.c. Alcool absolu 9 c.c.
(3) R. MANDELIN. — Vanadate d'ammoniaque 1 p. Acide sulfurique concentré 100 p. (Dans ces réactions, surtout par le R. Brandt, et par le R. Mandelin, il est bon d'ajouter 1 à 2 gouttes d'eau.
(4) R. ERDMANN. — Ajouter à 100 gr. d'acide sulfurique concentré, dix gouttes d'une solution à 1/2 p. 100 d'acide azotique de d. 1.25.

deux alcaloïdes offrent les mêmes réactions, l'intensité de la coloration seule les différencie. Aussi, examinant de plus près et par comparaison avec la *Solanine* pure (1), les réactions colorées, les résidus abandonnés par l'évaporation de l'éther de pétrole, de la benzine et du chloroforme en liqueur acide ou en liqueur alcaline, donnent avec ces réactifs des colorations moins intenses qu'avec la *Solanine* pure. De plus, la solution chlorhydrique de ces résidus, ne réduit pas la liqueur de *Fehling*, et, abandonnée à la cristallisation dans le vide, au-dessus de l'acide sulfurique, fournit des cristaux.

Traitée par l'ammoniaque, la solution chlorhydrique nous a donné un précipité gélatineux, blanchâtre, soluble dans l'éther et dans l'alcool ; par l'évaporation de ces dissolvants, on a des cristaux en forme de prismes carrés avec le premier, et en aiguilles soyeuses avec le second.

Quant au résidu, laissé par l'alcool amylique en liqueur alcaline, présentant les mêmes réactions légèrement plus intenses que les précédentes, il est insoluble dans le chloroforme, ce qui est une propriété de la *Solanine*. Sa solution chlorhydrique, comme pour les premiers, précipite par l'ammoniaque en flocons gélatineux. Desséché cet alcaloïde, peu soluble dans l'alcool à froid, se dissout dans l'alcool bouillant, lequel se *gélatinise* par le refroidissement à la température ordinaire. Soumettant la solution chlorhydrique à la cristallisation, nous n'avons obtenu qu'une masse vaguement cristallisée. La solution sulfurique de l'alcaloïde ne fournit pas de cristaux, la masse reste amorphe.

Enfin, une différence capitale nous a permis de différencier le résidu laissé par l'alcool amylique des premiers. La solution

(1) Nous avons, dans toutes ces réactions, opéré par comparaison. Nous étant procuré de la Solanine, nous l'avons dissoute dans de l'eau fortement aiguisée d'acide chlorhydrique et nous l'avons soumise à l'action d'un B. M. à 100° pendant quelques heures. Notre liqueur, réduisant la liqueur de *Fehling*, nous l'avons traitée par de l'ammoniaque qui précipite à la fois la *Solanidine* formée, et le restant de la *Solanine* non dédoublée.

Nous avons pu ainsi par des essais, après avoir isolé la *Solanidine* par le chloroforme, constater que cette dernière en solution acide, se dissout faiblement dans l'éther de pétrole, qui l'enlève aussi à la liqueur alcaline.

Nous avons aussi pu répéter les expériences de précipitation avec les réactifs généraux des alcaloïdes, et constater que les résultats étaient conformes à ceux fournis par la solution chlorhydrique des résidus obtenus par l'évaporation des dissolvants (éther de pétrole, benzine, chloroforme), tant en liqueur acide qu'en liqueur alcaline.

chlorhydrique, renfermée dans des tubes à essais scellés à la lampe et soumise durant trois heures dans une étuve à gaz de Wiesnegg à la température de 140°, réduit la liqueur cupro-potassique. D'autre part, une solution tartrique de notre alcaloïde, ensemencée avec de la levure, puis renfermée dans un tube à essais renversé sur un peu de mercure, et exposée à une douce chaleur (35°), nous avons constaté la formation d'acide carbonique, résultat de la fermentation du glucose, produit par le dédoublement de la *Solanine* en glucose et *Solanidine*.

Nous nous trouvons donc en présence de deux alcaloïdes : un, sans action sur la liqueur de Fehling et soluble dans le chloroforme ; l'autre, insoluble dans ce dissolvant, dont la solution acide chauffée, réduisant la liqueur de Fehling, prouve un dédoublement. Tous les deux offrent les réactions communes à la *Solanine* et à la *Solanidine*.

Nous concluons donc que les résidus laissés par l'évaporation, tant en liqueur acide qu'en liqueur alcaline (1), par l'éther de pétrole, la benzine, le chloroforme, ne sont autres que de la *Solanidine*, et que le résidu, abandonné par l'alcool amylique en liqueur alcaline, est de la *Solanine*.

Nous avons pu d'ailleurs poursuivre nos recherches sur la caractérisation de la *Solanine* en faisant la réaction de Clarus. Notre produit, mis en contact avec de l'acide sulfurique mélangé à du bichromate de potasse, donne une coloration bleue-fugace, passant immédiatement au vert (2).

La réaction d'Helwig a été aussi obtenue nettement par nous au moins dans sa première partie. Ayant déposé en très faible quantité de notre alcaloïde sur une lame de microscope, nous

(1) Dans la marche analytique de Dragendorff, le dépôt de la *Solanidine* par les différents dissolvants (éther de pétrole, benzine, chloroforme) tant en liqueur acide qu'en liqueur alcaline s'explique par la solubilité de ce corps dans ces liquides. C'est d'ailleurs là un des reproches faits à la méthode de cet auteur ; les dissolvants successivement employés n'opérant pas une séparation absolue des alcaloïdes recherchés, étant donné que pour beaucoup d'entre eux l'insolubilité dans tel dissolvant, employé avant celui qui doit théoriquement effectuer seul la séparation n'est pas complète, d'où passage d'une portion plus ou moins grande d'alcaloïde dans un liquide qui ne devrait pas le dissoudre.

(2) Cette réaction est difficile à réussir, même quelquefois avec de la *Solanine* pure. Il nous a été cependant donné de l'observer dans deux essais et cela avec netteté.

l'avons dissoute dans une goutte ou deux d'une solution d'acide sulfurique à 1 100. En évaporant avec précaution à la flamme d'une lampe à alcool, nous avons pu constater, à l'examen microscopique, la présence de petits prismes quadrangulaires. Nous devons avouer que nous avons été moins heureux dans la deuxième partie de la réaction; car, continuant à chauffer, au lieu d'obtenir avec netteté la gamme des colorations (rouge, pourpre, brun-rougeâtre) qui, sous l'influence du refroidissement, doit devenir violette, noir-bleuâtre et finalement verte, nous n'avons obtenu que des couleurs peu nettes. Cependant nous avons pu observer au microscope la présence de quelques cristaux incolores.

En présence de ces résultats, nous concluons donc avec certitude que la recherche analytique des alcaloïdes ne nous permet de constater que la présence de la *Solanidine* et de la *Solanine*, et cela dans tous les organes de la plante.

LA SOLANIDINE préexiste-t-elle dans la Plante ? — En présence de ces deux alcaloïdes trouvés et de la facilité que la Solanine a, sous l'influence des acides, de se transformer en glucose et en *Solanidine*, nous nous sommes demandé si la Solanidine trouvée n'était pas un produit de dedoublement, provenant de la marche suivie, ou, si comme on l'a observé dans les jets (1) de Pommes de terre qui apparaissent au printemps sur les tubercules conservés en caves, la *Solanidine* ne préexiste pas.

Pour cela nous nous sommes basé: 1° sur ce que la *Solanine*, et la *Solanidine*, quand elle préexiste, sont, comme nous le verrons plus loin, en solution dans le suc des cellules végétales ; 2° sur ce que la *Solanidine* est soluble dans le chloroforme surtout en liqueur alcaline, tandis que la *Solanine* est insoluble dans ce dissolvant.

Nous avons donc mis à macérer, dans des flacons séparés, des racines, des tiges, des feuilles, des baies, préalablement

(1) MM. Jorissen et Grosjean ont pu constater que 1 kilog. de jets de Pommes de terre normaux à 90 0/0 d'eau peut fournir 1 gr. 50 de *Solanidine*. *J. de Ph. et Ch.* t. n. Ph. 1891 p. 256.

broyées, avec du chloroforme alcalinisé par quelques gouttes d'ammoniaque. La macération a été prolongée une quinzaine de jours pendant lesquels on a eu soin d'agiter fréquemment. Le chloroforme filtré a laissé pour chaque organe traité, un faible dépôt, lequel repris par l'eau acidulée nous a donné des précipités avec les réactifs de Bouchardat et de Mayer ; et les réactions caractéristique de la *Solanidine* avec les *réactifs de Mandelin, de Brandt, de Beck, d'Erdmann* et l'*acide sulfurique concentré*.

En l'état, nous concluons que la *Solanidine* préexiste dans notre plante à côté de la *Solanine*.

PROPRIÉTÉS DE LA SOLANINE ET DE LA SOLANIDINE

L'analyse chimique nous montre que les alcaloïdes, renfermés dans notre plante, sont des alcaloïdes déjà connus et étudiés ; aussi, nous bornerons-nous à rappeler, à grands traits, leurs propriétés.

Solanine.— Découverte en 1821 dans les baies de la Morelle, (*Sol. Nigrum*), par M. Desfosses, pharmacien à Besançon, la Solanine a été retrouvée depuis dans divers organes d'autres plantes du même genre (1), et même dans différentes Solanacées du genre *Scopolia* où elle existe à côté d'un alcaloïde mydriatique, appelé *Scopolamine*. Cette *Scopolamine* a été depuis identifiée avec l'*Hyoscine*.

Les solutions de *Solanine* abandonnent cet alcaloïde, tantôt à l'état amorphe, tantôt sous forme de prismes déliés, soyeux, incolores. Sa saveur est à la fois âcre et nauséeuse. Elle fond à + 235° et se sublime facilement.

Sa constitution, encore mal établie de nos jours, répond à la formule générale C^{43} H^{71} Az O^{16} adoptée dans la plupart des ouvrages, et qui, d'après Pictet (1897), devrait être modifiée et remplacée par C^{42} H^{75} Az O^{15}.

Insoluble dans l'eau, insoluble dans le chloroforme, presque insoluble dans l'éther de pétrole (0.20 centig. p. 1.000 c.c.), peu

(1) *Solanum Dulcamara*, *Lycopersicum ferox*, jeunes pousses de pommes de terre, etc.

soluble dans l'éther, peu soluble à froid dans les alcools éthylique et amylique, la *Solanine* se dissout plus facilement à chaud, surtout dans l'alcool amylique, qui est son dissolvant choisi par Dragendorff, dans sa méthode générale des Alcaloïdes. Ses solutions alcooliques obtenues à chaud, même très diluées, se prennent en gelée par le refroidissement ; c'est même là un de ses caractères.

Possédant une réaction légèrement alcaline, la *Solanine* jouit de propriétés faiblement basiques, et, par suite, se combine aux acides pour former des sels neutres ou basiques. Ces sels sont peu stables, gommeux, incristallisables en général ; c'est ce qui explique pourquoi nous n'avons pu obtenir des cristaux par l'évaporation dans le vide de nos solutions acides.

Très soluble dans l'eau distillée, ces sels sont facilement décomposés par les alcalis, et l'alcaloïde se précipite sous forme de flocons gélatineux.

Sous l'influence des acides faibles à chaud et des acides forts même à froid, la *Solanine* subit une décomposition et donne naissance à du glucose et à de la *Solanidine*, réaction traduite par l'équation chimique.

$$C^{33}\,H^{71}\,Az\,O^{15} + 3\,H^2\,O = 3\,C^6\,H^{12}\,O^6 + C^{25}\,H^{41}\,Az\,O$$

Solanine — *Glucose* — *Solanidine*

La *Solanine* en liqueur acide donne lieu, sous l'influence des ferments à la même réaction.

Aussi, en présence de ces deux réactions propres aux glucosides et qui expliquent la difficulté qu'il y a à éviter sa transformation, en *Solanidine* dans son procédé d'extraction par les acides, a-t-on contesté à la *Solanine*, sa nature alcaloïdique. En réalité, on peut considérer la *Solanine* comme un glucoside, ou mieux, comme le fait remarquer Ogier (1), comme un alcaloïde à fonction complexe, résultant de l'association du glucose avec un alcaloïde la *Solanidine*.

(1) *Traité de chimie Toxicologie.* J. Ogier 1890.

Solanidine. — Presque insoluble dans l'eau, légèrement soluble dans l'éther de pétrole, plus soluble dans la benzine, *soluble dans le chloroforme*, l'éther, l'alcool surtout à chaud, la *Solanidine* gélatinifie les solutions alcooliques refroidies. Sa solubilité dans le chloroforme permet de la séparer de la *Solanine* qui y est insoluble.

Amorphe dans certains cas, la *Solanidine* cristallise en prismes carrés ou en aiguilles soyeuses, suivant qu'elle provient de l'évaporation de ses solutions éthérée ou alcoolique.

Comme pour la *Solanine*, sa constitution est mal définie ; et les auteurs lui assignent la formule C^{25} H^{41} Az O, que Pictet (1897) modifie ainsi : C^{26} H^{41} Az O^2.

Jouissant des propriétés de la *Solanine*, la *Solanidine* plus franchement basique donne avec les acides des sels plus stables, mieux définis et cristallisés. Solubles dans l'eau, ses sels sont décomposés par les alcalis, et dans ce cas la *Solanidine* se précipite de ses solutions acides sous forme de flocons gélatineux. Ses réactions sont celles de la *Solanine*.

ACTION PHYSIOLOGIQUE DE LA SOLANINE. — EMPLOI MÉDICAL.

La *Solanine* est toxique ; son action a été étudiée par de nombreux expérimentateurs. Nous reviendrons, d'ailleurs, sur ce sujet dans l'étude toxicologique de notre Plante.

D'après le Docteur Geneuil, qui a étudié ses propriétés physiologiques, et d'après Desnos, la *Solanine* peut rendre de nombreux services en médecine. (1)

C'est un analgésique excellent, qui combat l'excitation, le spasme et la douleur, sans congestionner le cerveau même chez le vieillard. Aussi, peut-on avec avantage, l'employer dans les maladies douloureuses : sciatiques, névralgies, rhumatismes, gouttes, cystites et dans toutes les maladies spasmodiques en général.

(1) *Bull. therap.* T LVI p. 108 — T LXI p. 554.
Un. Ph. 1886 — p. 554 — 1887. p. 279 —
Jour. Ph. et Ch. T XIV. p. 516

Dans la bronchite, dans la coqueluche, elle produit le ralentissement de la respiration et diminué la sensibilité des muqueuses pulmonaires.

Dans les maladies douloureuses de l'estomac, elle pourra remplacer la cocaïne, l'eau chloroformée, les bromures de Strontium et de Calcium.

Cependant, chez certains sujets, surtout si la dose est un peu forte, la *Solanine* peut provoquer de l'irritation de la muqueuse stomacale, amener de l'inappétence et même provoquer des nausées et des vomissements.

Chez les hystériques, les alcooliques dégénérés, prédisposés à la morphinomanie, la *Solanine* pourra avec avantage remplacer la morphine.

Par la bouche, elle pourra être administrée en pilules (1) à haute dose sans danger ; dans ce cas, elle agit en se transformant dans l'économie en *Solanidine*.

Desnos conseille dans les affections douloureuses de l'estomac 5 à 10 centigr. par jour. Le docteur Geneuil porte la dose maxima à 20 centigr. par jour ; et dans ce cas, il conseille de la faire prendre en deux fois. Cependant, comme l'a remarqué ce Docteur, elle peut à cette dose congestionner le rein et faire apparaître parfois de l'albuminurie ; cette remarque a été faite par lui, notamment, sur une femme de 32 ans. Aussi, conseille-t-on, pour éviter les pesanteurs d'estomac, les coliques, la diarrhée de la faire prendre au milieu du repas.

On peut l'administrer, par voie hypodermique, à la dose de 0,015 milligr. à 0,03 centigr. Dans ce dernier cas, étant obligé de recourir à un sel de *Solanine* (ordinairement chlorhydrate ou sulfate), on ne doit pas oublier que les solutions sont acides et peuvent déterminer de l'irritation suivie quelquefois d'une petite eschare. C'est pourquoi le docteur Geneuil, qui s'est beaucoup occupé de l'action médicale de cet alcaloïde, conseille de préférence, dans les cas de sciatique, où l'on veut déterminer un effet

(1) Le Docteur Caylus de Leipzig préconise ce mode d'administration, les sels de Solanine en solution présentant une saveur désagréable en outre, au lieu d'employer l'alcaloïde pur, ce professeur s'adresse de préférence; à l'acétate de Solanine, facile à obtenir et le donne à la dose de 5 centigr.

irritant, d'employer un vésicatoire et de déposer sur le derme dénudé 0,05 à 0,10 centigr. de *Solanine* pure ; la douleur ne dure que deux à trois heures, et le plus souvent il ne se forme pas d'eschare.

EXTRACTION DES ALCALOIDES DANS LE SOLANUM PSEUDO-CAPSICUM

En présence des résultats fournis par l'analyse, et nous basant sur les propriétés de la *Solanine* et de la *Solanidine* pour extraire les principes toxiques de notre plante, on n'aura qu'à pulvériser les organes désséchés à une *douce chaleur* et à les lixivier à froid avec de l'eau acidulée par un *acide organique faible*, tel que l'acide tartrique. La liqueur acide sera filtrée, alcalinisée par un peu d'ammoniaque liquide, et versée sur un filtre sur lequel le précipité renfermant la *Solanine* et la *solanidine* sera recueilli. Le filtre séché sera alors soumis dans un appareil Soxhlet ou autre, au traitement du chloroforme, qui, dissolvant la *Solanidine*, l'abandonnera par évaporation. Le précipité, débarrassé de la *Solanidine*, sera ensuite traité par de l'alcool bouillant, et ce dernier, évaporé à son tour, nous abandonnera la *Solanine*.

Ces alcaloïdes, ainsi obtenus, seront purifiés par une série de transformations en sels et en bases par de l'eau acidulée et par de l'ammoniaque.

Dosage des alcaloïdes. — L'analyse chimique nous ayant montré l'existence de la *Solanine* et de la *Solanidine* dans toute notre plante, il devenait intéressant pour nous de chercher à déterminer la quantité que chaque organe renfermait.

Les méthodes de dosage des alcaloïdes, préconisées par les auteurs, sont nombreuses (1) ; pour nous, en présence de ces

(1) Extraire l'alcaloïde en solution acide et le précipiter par le *Réactif de Mayer* (iodure de mercure et iodure de potassium) ; filtrer ; laver le précipité et le mettre encore humide en suspension dans de l'eau. Le décomposer par un courant d'hydrogène sulfuré ; refiltrer ; le sulfure de mercure reste sur le filtre et la liqueur renferme de l'iodhydrate d'alcaloïde ainsi que de l'acide iodhydrique libre ; transformer l'iodhydrate d'alcaloïde en sulfate par addition de sulfate d'argent. Filtrer et déposer par la Baryte le sulfate d'alcaloïde et peser l'alcaloïde mis en liberté.

— Recueillir les alcaloïdes abandonnés par les divers dissolvants et les peser.

— Précipiter l'alcaloïde en solution acide par le *Chlorure d'or* ou de *Platine*. Peser et calculer d'après le poids de l'or ou du platine, la proportion de Chlore et d'alcaloïde renfermés dans la combinaison.

— On peut encore en opérant de la même façon, précipiter l'alcaloïde par le *R. Mayer* et le doser en poids ou en volume. —

deux alcaloïdes (Solanine et Solanidine), ayant des propriétés analogues, et en présence de la facilité que la *Solanine* a de se transformer en *Solanidine*, nous avons opéré comme suit :

20 grammes de chaque organe, pulvérisés finement, ont été mis à macérer à froid avec 100 c.c. de chloroforme alcalinisé par quelques gouttes d'ammoniaque. Après quinze jours de macération et d'agitation fréquente, nous avons filtré et recueilli 50 c. c. de liquide qui, par évaporation, nous a fourni un résidu. Ce dernier, repris par de l'eau distillée, aiguisée d'acide chlorhydrique, est filtré, et, après lavage du filtre, donne par évaporation, dans un verre de montre taré, le poids de l'alcaloïde en chlorure pour 10 grammes de l'organe traité. Un simple calcul nous permettra d'obtenir le poids de l'alcaloïde pur.

La partie de la plante, traitée par le chloroforme et débarrassée de ce dernier qui a enlevé toute la *Solanidine*, est desséchée complètement à l'air libre et reprise par 100 c. c. d'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique. La *Solanine* est ainsi enlevée ; en évaporant 50 c. c. on a alors, après purification, le poids de l'alcaloïde renfermé dans 10 grammes de l'organe considéré.

Le dosage de la *Solanine* pourra se faire soit à l'état de sel (chlorhydrate), par évaporation sous cloche pneumatique en présence de l'acide sulfurique, soit à l'état d'alcaloïde pur par précipitation par l'ammoniaque, filtration, lavage sur filtre à l'eau distillée. Le précipité desséché est repris sur le filtre par de l'alcool bouillant, qui s'empare de la *Solanine* et l'abandonne par évaporation. En opérant sur un verre de montre taré, la différence de poids donnera le poids de l'alcaloïde.

En appliquant ce procédé aux dosages des deux alcaloïdes dans les baïes vertes, nous avons trouvé qu'à l'état frais, elles renfermaient :

0 gr. 22 centigr. de Solanidine pure
0 gr. 31 centigr. 5 de Solanine pure } pour 100 gr. de baies fraîches (1).

Nos dosages n'ont porté que sur les baïes, car les baies, jusqu'ici, sont les seules parties de la plante signalées comme ayant

(1) Les baies vertes desséchées renferment 75 o/o d'eau de végétation.

occasionné des empoisonnements chez des enfants. D'autre part, les dosages des toxiques dans les autres organes n'ont aucune valeur. Tout le monde sait, en effet, que la proportion d'alcaloïdes varie avec l'âge, l'état sauvage ou cultivé, le mode de culture et même avec l'époque de l'année (3). Qu'il nous suffise de rappeler que la Belladone cultivée est moins toxique que la Belladone sauvage, et que les diverses parties de cette plante, notamment la racine renferment, à la floraison, plus d'atropine qu'à n'importe quelle autre époque de l'année. D'autre part, en ce qui concerne le genre Solanum proprement dit, rappelons la Morelle noire *(Solanum Nigrum)* dont les baies, riches en *Solanine* et par suite toxiques ont occasionné de nombreux cas mortels d'empoisonnement. Rabuteau cite même un cas mortel procuré par ses feuilles ; par contre, Dassal affirme avoir mangé un grand nombre de ses baies, et la plante tout entière est, dit-on, mangée dans certaines contrées. C'est pourquoi, en présence de ces considérations, ignorant l'âge et les conditions de culture des divers échantillons que nous nous sommes procurés, nous avons cru inutile de doser les toxiques dans les parties de la plante autres que le fruit.

(1) *A. W. Gerrard* d'après plusieurs essais conclut que l'*Atropa Belladona* produit pendant la première année moitié moins *d'Atropine* que pendant la seconde ; que celle qui croît dans les terrains calcaires en produit davantage que celle qui pousse dans les terres argileuses, et que le moment où la plante en renferme le plus, coïncide avec sa floraison.
J. de Ph. et de Ch. Un. Ph. 1883 p. 17 — 1885 p. 202.

CHAPITRE VI

LOCALISATION DES ALCALOIDES DANS LE SOLANUM PSEUDO-CAPSICUM

La présence de la *Solanine* et de la *Solanidine* dans tous les organes de notre plante étant un fait acquis, notre étude devait être complétée par l'examen histo chimique, nous permettant de faire la localisation de ces alcaloïdes dans les cellules des divers organes.

Mettant à profit les travaux de MM. Schaarschmidt, Woothlschall, Ph. Molle (1) et, profitant des conseils que M. le professeur Jadin (2) a bien voulu nous donner, nous avons pratiqué dans les divers organes des coupes transversales un peu épaisses pour conserver, autant que possible, deux à trois couches de cellules non entamées. La *Solanine*, en effet, bien qu'insoluble dans l'eau, existe dans les Solanées en dissolution dans le suc cellulaire, coexistant souvent avec le tanin, à cause de la solubilité de sa combinaison en milieu acide ; la *Solanidine* l'y accompagne elle-même, en solution quelquefois, comme cela existe dans les cellules des pousses étiolées de Pomme de terre. Il s'agit donc, par suite, de conserver dans les coupes quelques cellules intactes pour éviter la diffusion du suc cellulaire dans la masse, ce qui empêcherait toute localisation.

Le mode opératoire, suivi par nous, a été le même pour toutes les coupes, savoir :

(1) Recherches de micro-chimie comparée sur la localisation des alcaloïdes dans les Solanacées. Ph. Molle 1895.

(2) Du siège des principes médicamenteux dans les végétaux. — Etude histo-chimique. — F. Jadin. (Thèse ph. Sup. 1895).

1° Examen au microscope d'une coupe, sans aucun traitement préalable (1).

2° Examen microscopique de coupes traitées par divers réactifs.

Nous inspirant du travail de M. Ph. Molle, nous avons employé le réactif iodo-ioduré de Bouchardat, modifié par M. Clautriau (2) ; puis le précipité couleur kermès obtenu, nous avons, suivant le procédé d'Errera (3) fait avec le même réactif, un deuxième essai sur des coupes mises à macérer pendant 24 heures dans de l'alcool tartrique et lavées à grande eau jusqu'à ce qu'elles ne soient plus acides.

Ce traitement, ayant pour but d'enlever l'alcaloïde renfermé dans les cellules de la coupe, nous permettra de voir si le précipité se produit, et, dans ce cas, l'alcaloïde n'existant plus, de reconnaître que dans le premier essai le précipité était dû à toute autre cause qu'à la présence d'un alcaloïde. Par contre, l'absence de précipité dans ce deuxième essai permettra de conclure que le réactif Bouchardat avait bien précipité l'alcaloïde dans le premier essai.

L'alcaloïde ainsi localisé par ce réactif général, nous avons essayé sur la coupe même l'action des réactifs colorés caractéristiques de la *Solanine* et de la *Solanidine*.

Ces réactifs étant à base d'acide sulfurique, nous avons, pour éviter toute cause d'erreurs, opéré sur des coupes que nous avions au préalable mises à macérer dans l'éther ; car différemment, l'acide sulfurique, au contact des matières grasses ou huileuses, donnerait des réactions pouvant masquer en partie ou en totalité celles de nos alcaloïdes cherchés.

(1) Cette coupe permet d'avoir toujours devant les yeux la constitution de l'organe dont on fait l'examen micro-chimique.

(2) Iodure potassium, 1 — Iode métallique, 1. — Eau distillée, 100 c. c. — Carbonate d'ammoniaque, Q./S.
M. Clautriau ajoute au réactif Bouchardat du carbonate d'ammoniaque pour empêcher la précipitation des proteides, qui pourraient faire croire à la présence d'un alcaloïde.

(3) M. Errera, pour s'assurer que le précipité Kermès produit par le réactif Bouchardat est bien dû à un alcaloïde, conseille de faire de nouvelles coupes et de les mettre à macérer dans l'alcool absolu ou mieux dans l'alcool acidulé pour dissoudre l'alcaloïde. Ces coupes, après une macération plus ou moins longue, suivant le degré d'épaisseur, sont lavées à grande eau, puis traitées par le réactif Bouchardat et examinées.
L'alcaloïde ayant disparu, le précipité Kermès ne doit plus se produire.
Parmi les alcools acidulés, celui préféré qui porte le nom d'alcool tartriqué d'Errera se compose de : Alcool absolu 100 c. c. Acide tartrique, 5 gr.

Parmi ces nombreux réactifs à acide sulfurique (1), nous avons cru devoir choisir celui de Brandt (Sulfo-Sélénite) ayant d'ailleurs servi avec succès à la localisation de la *Solanine* à M. Thiorin dans le Solanum Tuberosum, et, à M. Schaarschmidt dans divers autres Solanum. Ce réactif nous donnera, comme nous l'avons déjà vu, le précipité rouge brun caractéristique.

Comme nous l'a conseillé M. le professeur Jadin, nous avons opéré ces réactions sous le microscope même. Pour cela, la coupe, placée sur une lame de verre, recouverte d'une lamelle, le tout disposé sous l'objectif du microscope, nous faisions arriver, à l'aide d'une baguette de verre, une goutte du réactif. Le réactif, pénétrant par capillarité, venait imbiber la coupe. Ce dispositif permettait, l'œil sur le microscope, de suivre la formation des précipités au fur et à mesure de leur production et d'éviter dans l'emploi du réactif de Brandt la cause d'erreurs (2) qui fit trouver à Woothtschall de la *Solanine* dans les membranes cellulaires, alors qu'il n'en existe pas dans les tissus vivants. En appliquant le procédé opératoire que nous venons de décrire, sur des coupes faites dans les différents organes de la plante, nous avons pu constater :

Racine. — L'alcaloïde se trouve localisé dans les cellules de l'épiderme et dans les premières couches des cellules du parenchyme cortical sous-jacent.

Le Réactif Bouchardat y décèle un fort précipité Kermès, que le traitement préalable des coupes à l'alcool tartrique ne modifie presque pas.

(1) Les réactifs à acide sulfurique caractérisant la *Solanine* sont : réactif Mandelin (sulfo-vanadate); réactif Brandt (sulfo-sélénite) ; réactif Frohde (sulfo-molybdate : réactif Beck (acide sulfurique et alcool) ; acide sulfurique concentré.

Ces réactifs doivent être employés avec précaution. Woothtschall, dans ses recherches sur la localisation de la *Solanine*, s'étant servi des réactifs de Mandelin, de Brandt et de l'acide sulfurique concentré et pur qu'il considérait comme seuls capables d'être employés en microchimie et de pouvoir localiser, a obtenu, en opérant directement sur des coupes de graines, du furfurol. La présence de ce dernier a été mise en évidence d'une façon indéniable, même sur les coupes d'où la *Solanine* avait été extraite par un traitement préalable à l'alcool amylique ou à l'alcool tartrique ; les réactifs sus-indiqués produisant du furfurol reconnaissable à ses réactions.

(2) Les réactifs sulfuriques doivent être étendus d'eau. Ces réactifs, quoiqu'en dise Woothtschall, offrent de grands inconvénients. En effet, employés purs, ils détruisent les coupes par leur simple contact ; dilués, ils ont l'inconvénient : 1° De produire lentement les colorations ; 2° de tuer par leur simple contact l'utricule protoplasmique, qui, par suite laissant écouler le suc cellulaire, répand dans toute la coupe la *Solanine* qui s'y trouve dissoute, procurant ainsi la cause d'erreurs qui a fait croire à Woothstchall qu'elle était localisée dans la membrane cellulaire.

Le Réactif de Brandt montre dans ces mêmes cellules le précipité coloré rouge-brun caractéristique de la Solanine.

Tige. — Les cellules épidermiques, celles des couches collenchymateuses sous-jacentes, surtout des couches les plus rapprochées de de l'épiderme, au contact du réactif iodo-ioduré, donnent la précipité Kermès. Le traitement préalable de ces couches à *l'alcool tartrique d'Errera*, quoique modifiant sensiblement la réaction donnée par le Réactif Bouchardat, laisse néanmoins exister le précipité Kermès.

Le Réactif Brandt ne fait que confirmer dans ces coupes, préalablement traitées à l'éther, la présence de la Solanine, déjà décelée par le réactif précédent.

Feuilles. — Les coupes de feuilles adultes montrent, sous l'influence de ces mêmes réactifs, que l'alcaloïde est localisé dans les cellules des deux épidermes du limbe. Il en est de même pour les nervures, et surtout pour la nervure principale autour desquelles les réactifs donnent des précipités bien nets. Quant aux cellules de l'épiderme, l'intensité et la coloration des précipités obtenus indiquent que la localisation de l'alcaloïde se fait de préférence dans l'épiderme supérieur (1). Le mésophylle en paraît totalement dépourvu.

Fruit. — Ici encore c'est dans les cellules de l'épiderme et surtout dans les 2 ou 3 couches de cellules sous-jacentes que les précipités obtenus par les réactifs montrent la localisation du toxique. Les autres cellules du mésocarpe en sont totalement dépourvues.

Graine. (2) — Les réactifs montrent l'absence totale de l'alcaloïde dans l'albumen prouvant, en revanche, que la localisation s'est faite dans les téguments, surtout dans les cellules de l'assise principale et dans celles de l'assise sous-jacente, qui est immédiatement en contact avec l'amande.

(1) Les feuilles de Pomme de terre à l'état jeune renferment de la *Solanine* dans tout le parenchyme. Au fur et à mesure qu'elles se développent, l'alcaloïde diminue, et, la croissance achevée, ni l'épiderme, ni les cellules du mésophylle n'en renferment encore. (*Extrait du travail* de Ph. Molle.)

(2) M. Ed. Heckel a pu, à la suite d'une étude faite sur l'utilisation et les transformations de quelques alcaloïdes dans la graine pendant la germination, constater que pour les alcaloïdes du groupe pyridique, leur disparition de l'endosperme avait lieu par transformation en substances plus assimilables et cela, sous l'influence de l'embryon. Ces résultats confirment l'opinion de Jorissen, qui considère les alcaloïdes comme des fragments des matières albuminoïdes constituant des réserves nutritives azotées, destinées après transformation préalable de leur constitution chimique à être assimilées et par suite utilisées par le jeune végétal issu de la graine. (Les expériences de M. le professeur Heckel avaient été faites sur le DATURA STRAMONIUM.) — *Un. Ph. 1890*, p. 165.

L'extraction des alcaloïdes nous ayant fourni de la *Solanine* et de la *Solanidine*, tous les deux précipitables par le réactif Bouchardat, et fournissant la même réaction colorée par le réactif Brandt, nous avons répété nos essais avec de nouvelles coupes mises à macérer dans du chloroforme, dissolvant de la *Solanidine*. (1) Nous avons, dans ce cas, encore obtenu avec les réactifs Bouchardat et Brandt des précipités colorés dans les mêmest cellules ; mais l'intensité de ces derniers avait notablemen, diminué, confirmant ainsi les résultats fournis par l'analyse c'est-à dire la prèexistence de la *Solanidine*, qui, enlevée par le chloroforme ne précipite plus. La *Solanine* insoluble dans le chloroforme, reste seule dans les cellules pour réagir avec les réactifs employés.

De l'examen histo-chimique, il résulte que le *Solanum pseudo-Capsicum*, appartenant au genre Solanum proprement dit, a ses alcaloïdes localisés sensiblement de la même manière que dans les autres espèces. On les voit toujours occuper les couches superficielles et la graine, comme celles des autres Solanées, a son albumen qui en est totalement dépourvu. Ces résultats sont conformes aux conclusions (2) des auteurs qui se sont occupés de la localisalion des alcaloïdes dans les Solanacées et, en particulier, de la *Solanine* dans les Solanées.

---

(1) Ph. Molle se base sur ce fait : c'est que, dans les coupes dont les cellules renfermant à la fois de la *Solanine* et de la *Solanidine*, cette dernière est enlevée par une macération préalable dans le chloroforme ; dans ce cas, le réactif Mandelin ou le réactif Brandt donne un précipité coloré moins intense et le réactif Bouchardat ne donne plus qu'une coloration jaune.

(2) Les divers auteurs qui ont étudié la localisation de la Solanine dans les différentes Solanées, concluent :

1° Que la Solanine se localise surtout chez tous les points végétatifs aériens, où elle atteint son maximum ;

2° Que dans les racines, elle abonde dans la coiffe, à faible distance des cellules initiales, dans l'assise pilifère et dans les rangées externes du Périblème. Elle figure toujours à côté des cellules hydrocarbonées dans les racines charnues et dans les tubercules (Pommes de terre); elle augmente en quantité quand ces réserves sont utilisées à produire de nouveaux tissus.

3° Que dans la tige, la différenciation des tissus s'accompagne de la localisation de la Solanine, suivant trois surfaces concentriques : 1° l'épiderme, 2° une double gaine limitant de part et d'autre l'anneau fibro-vasculaire. Cette localisation n'est pas absolue et passe par des transitions insensibles des régions où l'alcaloïde est accumulé à celles qui en sont dépourvues ;

4° Que dans les feuilles, la Solanine est localisée dans les épidermes et non loin des tubes criblés ;

5° Que dans les organes floraux, elle s'accumule davantage dans les carpelles et les ovules ; elle persiste pendant toute l'évolution du fruit. La maturation s'accompagne d'une perte partielle de l'alcaloïde renfermé dans le péricarpe et dans la graine ;

6° Que dans la graine mûre, elle existe dans les tégiments. L'albumen et l'embryon n'en renferment à aucune phase de leur développement.

CHAPITRE VII

TOXICOLOGIE

Empoisonnements produits par le Solanum pseudo-Capsicum. — Essais physiologiques effectués avec la plante et avec ses alcaloïdes. — Traitement médical de l'empoisonnement. — Recherches médico-légales.

Le *Solanum pseudo-Capsicum* passe chez nos paysans pour une plante redoutable ; dans nos campagnes, où tous les enfants reçoivent l'avertissement salutaire de se méfier des plantes à baies rouges, notre arbuste leur est particulièrement signalé (1). Cette plante empoisonne-t-elle ? Telle est la question que nous nous sommes posée comme sujet de notre thèse.

Si nous nous en rapportons aux racontars, la question doit être résolue par l'affirmative, car plusieurs cas d'empoisonnement nous ont été cités par diverses personnes. G. Guibourt (2) signale cette plante comme dangereuse ; pour Dechambre, (3), elle est suspecte. Malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu retrouver que deux cas d'empoisonnement bien caractérisés, produits par ses baies sur des enfants.

Ces cas d'empoisonnement relatés dans le numéro de juillet 1861, du journal mensuel (4) de la Pharmacie centrale de France, sont reproduits par le bulletin de la société de pharmacie de Bordeaux et par le bulletin de thérapeutique (5). Dans ces deux

(1) Quelques paysans affirment employer les diverses parties de cette plante pour combattre les hémorrhoïdes.
(2) *Histoire naturelle des Drogues simples.* N. J. B. G. Guibourt.
(3) *Diction. Encyclopédiq. des sciences médicales.* A. Dechambre, T. IX.
(4) Journal l'*Union Pharmaceutique* 1861 p. 207. — « Il y a quelques années, un « enfant de 5 ans succombait à Moissac, après avoir mangé des baies de cette Solanée. » Un empoisonnement pareil vient d'avoir lieu la semaine dernière chez un enfant de « 4 ans ; trois ou quatre baies ont suffi pour déterminer les symptômes les plus gra- « ves : nausées avec de la somnolence, douleurs hypogastriques très vives, dilatation « de la pupille, etc... »
(5) *Bulletin de Thérapeutique*, T. LXI. p. 554.

cas, qui eurent lieu à Moissac, à quelques années d'intervalle, l'un fut suivi de mort et l'autre ne put être enrayé que grâce aux soins immédiats donnés au petit malade par M. Montané, pharmacien, appelé en toute hâte. Ce pharmacien, constatant dans les matières vomies des débris de baies mêlés aux aliments, fit le nécessaire en attendant l'arrivée du docteur ; les accidents cessèrent trois heures après les soins les plus assidus.

D'autre part, un de nos anciens camarades de promotion, le Dr G....., médecin de 1re classe de la marine, qui s'est intéressé à notre étude, nous a rapporté dernièrement l'anecdote suivante, qu'il nous a dit tenir de ses voisins de campagne.

Il y a 4 ans, la fillette de ce voisin, Mlle L. P.., alors âgée de 2 ans 1/2, ayant mangé, en cachette, deux ou trois baies rouges au plus d'un *Solanum pseudo-Capsicum* fut prise après 3 à 4 heures l'ingestion, d'un malaise général : soif, sécheresse de la gorge, puis, vomissements et diarrhée alimentaires d'abord, bilieux ensuite, avec crampes très douloureuses, dilatation de la pupille, sueurs froides et tendance syncopale. Un médecin, appelé en toute hâte, en présence de ces symptômes alarmants, conclut à un empoisonnement par la Belladone.

La petite malade put, par un traitement énergique, être mise hors de danger assez rapidement, toutefois la dilatation de la pupille persista pendant plusieurs jours, et l'enfant, au dire des parents, resta près d'un mois à se remettre complètement.

Notre ami, le Dr G...., s'étant fait montrer par le père de la fillette une branche de la plante aux fruits vénéneux, a reconnu qu'il s'agissait parfaitement de notre *Solanum*.

Tout doute disparaît donc ; la plante est bien toxique. D'ailleurs, l'analyse chimique faite par nous, a décelé la présence de deux alcaloïdes, et les réactifs nous ont permis de caractériser la *Solanine* et la *Solanidine*, alcaloïdes déjà connus. Cependant, en présence de ces résultats acquis, nous avons cru devoir contrôler l'identification de nos alcaloïdes, en procédant à quelques essais physiologiques sur les animaux, d'accord pour cela avec plusieurs chimistes et notamment avec Boutmy.

Renfermant de la *Solanine* et de la *Solanidine* dans tous ses organes, il s'agissait pour nous de voir, tout d'abord, si les animaux, nourris avec notre plante, pouvaient être intoxiqués.

Chacun sait, en effet, que certains animaux de ferme, notamment les vaches, les porcs à qui l'on donne souvent des tubercules de Pommes de terre, verdis et pourvus de leur écorce, des pelures de Pommes de terre, soit encore des tiges et des feuilles de cette plante, sont pris d'indisposition (1). Une constipation suivie d'inappétence apparaît, la circulation s'accélère, la sécrétion des glandes salivaires s'active, la conjonctive s'injecte et, sur certaines parties du corps, principalement au-dedans des cuisses, sur les mamelles, sur le scrotum, au pourtour de l'anus, apparaît une éruption de vésicules, auxquelles succède la formation des croûtes, d'où jusqu'à la fin du XVIII[e] siècle le préjugé que la Pomme de terre procurait la lèpre. Ces symptômes dus à la *Solanine* et dont la gravité augmente au point d'amener la mort, diminuent et disparaissent avec une autre nourriture.

Ayant peu de plantes à notre disposition, nous avons voulu faire un essai avec les parties vertes sur des lapins. Cette expérience est d'autant plus intéressante pour nous que M. le docteur Heckel, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, a conclu, dans un mémoire présenté à l'Académie de médecine, à l'immunité de ces animaux nourris par les Solanées vireuses (2).

A cet effet, deux jeunes lapins, âgés de trois mois environ, furent enfermés par nous dans une cage spacieuse, et laissés pendant 52 heures sans autre nourriture que les feuilles et les jeunes tiges de notre Solanée. Au bout de ce laps de temps, ces

(1) Poison de la Pomme de terre. — *Union médicale* p. 1882.

(2) Le Docteur Heckel fit porter ses expériences sur l'Hyosyamus Niger et Albus, le Datura Stramonium, l'Atropa Belladona. Il opera sur divers animaux et reconnut que l'immunité était complète pour le lapin et le cobaye ; que, soumis dès leur naissance à ce régime, ces animaux n'en souffraient pas ; qu'au contraire ils languissaient quand on les soumettait sans transition à la nourriture ordinaire ; qu'adultes, soumis à ce régime, ils languissaient et maigrissaient au début, puis l'accoutumance se faisant, bientôt ils reprenaient l'aspect ordinaire. Ce professeur a pu constater que les marsupiaux, surtout le kanguroo, jouissent de ce privilège.

Jamais il n'a observé de la dilatation de la pupille chez ces animaux soumis à cette alimentation, il a remarqué qu'ils offrent une tolérance plus grande que les autres vis à vis des alcaloïdes de ces plantes injectés sous la peau à l'état de sels solubles.

Pour le docteur Heckel, cette immunité s'expliquerait par la rapidité de l'élimination du toxique qui serait détruit dans le torrent circulatoire.

(Extrait du rapport à l'Académie de Médecine.) — *Un. Ph.* 1879, p. 122.

animaux ayant obstinément refusé d'y toucher, nous avons profité de leur jeûne pour leur donner un mélange de nos feuilles coupées et d'autres feuilles de chardon et de chicorée dont ils sont très friands ; des feuilles sèches, pulvérisées, mélangées à du son leur ont été en même temps administrées. Les lapins ne nous ont pas paru avoir été incommodés par cette nourriture, ce qui vérifie ainsi le dire du docteur Heckel.

Voulant nous rapprocher le plus possible des cas d'empoisonnement produits chez les enfants par les fruits de notre arbuste, nous avons cru devoir faire des essais sur des chiens. Ces essais ont été faits, d'une part, avec les baies de la plante ; d'autre part, avec l'alcaloïde retiré par l'alcool amylique en liqueur alcaline dans le traitement de notre plante. A cet effet, notre ami M. Gilette, médecin-vétérinaire, a bien voulu nous procurer des chiens et mettre son infirmerie à notre disposition.

1° Expérience. — Essai avec les baies du *Solanum pseudo-Capsicum*.

Le chien, sur lequel nous avons opéré, était un beau chien noir, de race commune, âgé de 5 ans environ et pesait 21 kilos. La température prise avant l'essai était de 38° 3.

12 Août. — A 3 h. Vingt baies mûres, fraîches et écrasées sont administrées à ce chien par la voie stomacale.

A 4 h. Les phénomènes d'intoxication débutent Le chien a des nausées, mais il ne vomit pas. Il paraît agité, tremble par moments et pousse des cris plaintifs. Soif ardente. Battements des flancs indiquant une respiration saccadée. *La pupille est dilatée.* La température est de 39° 6.

A 5 h. L'animal cesse de crier, il s'accroupit dans un coin ; le train postérieur est paralysé. Touché avec un bâton, le chien essaie péniblement de se relever sur ses pattes de devant, puis retombe aussitôt.

A 6 h Même état.

13 Août. — L'animal que nous croyions trouver mort (1) vit toujours, les symptômes alarmants de la veille ont disparu en grande partie. La pupille est toujours dilatée, mais moins que la veille. La température est de 38° 9.

Sorti de sa cage et conduit en laisse, le chien paraît assez alerte, cependant une légère trémulation du train postérieur existe dans la marche. L'animal, qui n'avait pas uriné depuis le moment où il avait absorbé les baies, urine.

Les urines entièrement recueillies sont peu abondantes, troubles, de couleur jaune rougeâtre foncé. Elles rougissent fortement le tournesol.

Examinées au point de vue de l'albumine et des alcaloïdes, les réactifs appropriés donnent dans ces urines filtrées de très faibles louchissements.

Le microscope révèle la présence de cellules épithéliales, de cristaux d'urates et de phosphates.

Durant les deux jours suivants les phénomènes anormaux précédemment observés se dissipent complètement, la pupille revient à l'état normal et la trémulation du train postérieur disparaît. Le chien mange et boit alors comme à l'ordinaire ; la température étant revenue à 38° 3, il est remis en liberté.

A la suite de cet essai, montrant bien le pouvoir de toxicité des baies du *Solanum pseudo-Capsicum*, nous avons voulu compléter notre expérience en administrant directement à un chien l'alcaloïde extrait du fruit.

2e Expérience. — Essai avec l'alcaloïde.

Nous avons opéré sur un chien pie-marron de race Saint-Germain croisée, de l'âge du précédent. Son poids était de 19 kilos et la température, prise avant l'essai, était de 38° 3.

(1) L'explication nous est donnée par le dosage de l'alcaloïde dans les baies. La méthode employée nous a permis de constater la présence de 0. 535 d'alcaloïde dans 100 gr. de baies vertes ; soit en tenant compte du 75 0/0 d'eau de végétation, la présence de cette quantité d'alcaloïde pour 25 gr. de baies sèches.

Or, en admettant le poids moyen des baies fraîches à 1 gr., nous n'avons en réalité administré que 20 gr. de baies et par suite 0.107 d'alcaloïde, quantité bien insuffisante, ainsi que l'ont démontré divers expérimentateurs, pour entraîner la mort d'un chien de cette taille. Il suffit, en effet, de se rappeler les expériences de Desfosses, qui démontrèrent que les lapins qui ne vomissent pas, sont tués par 5 à 10 centigr. de *Solanine*, tandis que les chiens et les chats qui expulsent presque immédiatement le poison par les vomissements, peuvent supporter l'ingestion de 10 à 40 centigr. de cet alcaloïde.

L'alcaloïde (0 gr, 50), agité dans un peu d'eau, fut administré directement par la bouche. Cinq minutes après, le chien fut pris de *vomissements* fréquents et abondants avec salivation exagérée ; puis, il se coucha dans un coin de sa cage, ramassé sur lui-même, paraissant fortement abattu. Sa respiration était saccadée ; sa *pupille dilatée*, une sorte de prostration s'en suivit. Vers le soir, ces phénomènes s'atténuèrent et le lendemain matin, tout symptôme ayant disparu, le chien fut sorti de sa cage et conduit en laisse.

Les urines recueillies et examinées n'accusaient pas trace d'alcaloïde. En présence de cet insuccès, dû aux vomissements abondants qui ont éliminé le toxique à peu près en totalité, nous avons laissé reposer le chien pendant quelques jours pour procéder, le 16 août, à une nouvelle expérience.

0 gr. 50 centig. du même alcaloïde lui furent administrés comme précédemment ; mais, au préalable, nous avions eu soin, comme le conseille Orfila, de faire procéder, par notre ami M. Gilette, à la mise à nu de l'œsophage, qui fut ligaturé sitôt le toxique avalé.

Les phénomènes observés furent les suivants : nausées, dilatation de la pupille, excitation générale, cris, respiration saccadée, paralysie de l'arrière-train, convulsions ; puis l'animal, paraissant déprimé, se coucha, tombant dans une espèce de torpeur d'où il ne sortit plus jusqu'à sa mort.

L'autopsie faite le lendemain, permit de constater une inflammation générale des organes, portant surtout sur le foie, les reins et l'appareil urinaire : le foie et les reins étaient fortement congestionnés, violacés, volumineux ; les urétères et le bassinet étaient enflammés d'un rouge brun plus foncé qu'à l'ordinaire. Quant à l'estomac, bien que l'empoisonnement ait eu lieu par voie stomacale, cet organe ne portait trace que d'une légère inflammation.

En employant le procédé d'analyse de MM. Brouardel et J. Ogier, procédé que nous décrivons plus loin, nous avons pu constater la présence du toxique dans l'intestin et dans le foie,

obtenir les réactions générales des alcaloïdes et les réactions colorées de la *Solanine* avec les réactifs appropriés. Quant aux urines trouvées dans la vessie, elles nous ont accusé la présence de l'alcaloïde et de l'albumine.

Ne possédant presque plus d'alcaloïde et voulant poursuivre nos expériences par la voie sous-cutanée, ainsi que par la voie intra-veineuse, nous avons dû recourir à des animaux de petite taille, portant notre choix sur le cobaye. Dans ces expériences, notre ami le docteur Girard, médecin de 1re classe de la marine, professeur de physiologie à l'école de médecine de Toulon, a bien voulu nous aider.

1° Expérience. — Injection sous-cutanée.

Pour cela, un cobaye de trois mois est mis en observation, dans une cage grillée, pendant 48 heures, afin de s'assurer, avant les essais, de son état de santé. Son poids est de 445 grammes.

La température, prise la veille à deux reprises différentes, est normale.

20 Septembre.— Temp. 10 h. matin 37°.
Temp. 2 h. soir . . 37°1.

21 Septembre.— On procède à une inoculation sous-cutanée de 0.015 de notre alcaloïde (1) à 10 h. du matin
Nous relevons les phénomènes suivants :
2 minutes après l'injection, l'animal est agité, tremble, pousse des cris plaintifs.
10 h. 10' Apparition d'une parésie des membres postérieurs qui restent allongés: Le cobaye se blottit dans un coin de sa cage.
11 h. m. Le tremblement nerveux est plus accentué ; le poil est légèrement hérissé. L'animal cherche à manger sans pouvoir y parvenir ; la respiration est saccadée.
midi. . . La parésie a disparu, l'usage des membres postérieurs est recouvré ; les autres symptômes persistent.

(1) Selon les conseils du professeur *Caylus (Bull thérap.* T LVI p. 108) nous avons dissous l'alcaloïde en employant l'acide acétique. 2 gouttes d'acide acétique ont suffi pour dissoudre 0. 20 d'alcaloïde dans 10 cc. d'eau distillée.

21 Septembre.— 3 h. soir. Légère dilatation de la pupille, l'œil est brillant. L'animal n'a pas changé de place, mais il recommence à manger.

4 h. s. . Le ventre est douloureux au toucher : la respiration est toujours saccadée.

5 h. s. . La dilatation de la pupille a augmenté.

6 h. s. . Même état.

Temp. 10 h. matin, avant l'injection. 37°
2 h. soir, après. . . . . 37°
4 h. . . . . 39°

Urine (1).— L'urine recueillie dans une grande cuvette à photographie, placée au-dessous de la cage, est jaune rougeâtre, foncée, épaisse, trouble.

Dépôt : blanchâtre, formé de cellules épithéliales, de mucus, de cristaux, de phosphates de chaux.

Réaction : fortement alcaline.

Présence d'albumine caractérisée par les réactifs.

Débarrassée de l'albumine, cette urine se trouble au contact du réactif de *Bouchardat,* modifié par *Clautriau* et du réactif de *Mayer*.

22 Septembre. — Le ventre est moins douloureux au toucher. L'animal mange peu. La sensibilité est complètement revenue et la pupille est moins dilatée. La respiration est redevenue normale.

Temp. 10 h. m. 36°9.
2 h. s. 37°.
4 h. s. 37°1.

Urine. — L'animal a peu uriné. L'urine est rouge foncé, très trouble, visqueuse.

Réaction : fortement alcaline.

Présence d'albumine ; filtrée après coagulation de l'albumine, l'urine ne se trouble plus au contact des réactifs généraux des alcaloïdes.

23 Septembre. — L'animal continue à peu manger ; le ventre est toujours douloureux au toucher.

Temp. 10 h. m. 37°.
2 h. s. 37°.
4 h. s. 37°1.

Urine. — L'urine est plus abondante, elle conserve son aspect des jours précédents et renferme toujours de l'albumine.

(1) Nous avions fait l'analyse des urines de ce cobaye avant l'inoculation pour nous assurer de l'action des réactifs employés.

24 Septembre. — Le cobaye parait abattu ; il circule peu dans sa cage et ne mange presque pas.

Temp. 10 h. m. 36°8.
2 h. s. 36°5.
4 h. s. 37°.

Urine. — L'albumine persiste dans les urines.

25 Septembre. — L'état d'abattement persiste. L'animal a maigri ; il ne pèse plus que 415 grammes, ayant perdu par suite 30 gr. en 5 jours.

Temp. 10 h. m. 36°5.
2 h. s. 36°8.
4 h. s. 37°.

Urine. — Les urines renferment toujours de l'albumine.

Cette expérience terminée, nous avons procédé à un deuxième essai par injection intra-veineuse.

Injection intra-veineuse. — On a injecté dans la saphène de la cuisse droite 0.01 de notre alcaloïde. L'injection a eu lieu le 26 septembre dernier, à 11 heures du matin. Nous avons remarqué les phénomènes suivants :

26 Septembre. — 11 h. 10. Paralysie du tronc postérieur. Ventre douloureux. L'animal se refugie dans un coin de sa cage.

Temp. 10 h. m. avant l'injection. 37°.
2 h. s. après . . . . . 37°6.
4 h. s. . . . . 38°5.

Urine. — Épaisse, fortement rougeâtre au point de faire croire à la présence du sang.

Réaction : fortement alcaline.
Présence d'albumine par les réactifs appropriés.
Traces d'alcaloïdes décélés par les réactifs généraux des alcaloïdes.
Pas de sang après examen microscopique et spectroscopique.

27 Septembre. — Ventre toujours douloureux à la pression. *Pupille très dilatée.* Respiration haletante.
Paralysie ~~haletante~~. *persistante*

Temp. 10 h. m. 36°7.
2 h. s. 37°.
4 h. s. 37°2.

Les urines fournissent les mêmes indications que la veille.

28 Septembre. — Le cobaye paraît abattu ; il ne mange presque pas. Son poil est légèrement hérissé ; il ne quitte pas le coin de sa cage et se pelotonne sur lui-même. La paralysie persiste.

Temp. 10 h. m. 36°4.
2 h. s. 37°.
4 h. s. 37°.

29 Septembre. — Même état, la paralysie persiste, la pupille est moins dilatée.

Temp. 10 h. m. 36°2.
2 h. s. 36°8.
4 h. s. 37°.

30 Septembre. — L'animal ne mange presque plus ; il reste abattu. La paralysie persiste. Il a maigri ; son poids n'est plus que de 405 grammes.

Temp. 10 h. m. 36°.
2 h. s. 37°.
4 h. s. 37°.

L'urine est d'un jaune brun foncé, très trouble avec un dépôt abondant qui, examiné au microscope, montre la présence de nombreuses cellules épithéliales, de tubes, d'urates, de phosphates ammoniaco-magnesiens, de matières grasses et d'hématies.

La présence du sang est confirmée par l'examen spectroscopique.

L'urine n'accuse plus traces d'alcoïdes, mais la présence d'albumine est marquée par les réactifs appropriés.

Le cobaye, observé pendant les jours suivants, continue à être abattu, à ne pas manger. Ses urines sont toujours albuminuriques, Le 4 octobre, c'est-à-dire neuf jours après l'injection intra-veineuse, la paralysie disparaît. L'animal a considérablement maigri ; il ne pèse plus que 370 grammes. Nous l'abandonnons et nous apprenons que 48 heures après il a succombé.

Que devons-nous conclure de nos essais ?

Les symptômes observés au cours de nos expériences sur les divers animaux, tant par voie stomacale que par voie sous-cutanée ou par voie intra-veineuse, nous montrent : une salivation abondante, des nausées et des vomissements chez le chien, de la dilatation de la pupille, de l'excitation

suivie d'une dépression, de somnolence, de torpeur, de la paralysie du train postérieur, de l'apparition de l'albumine dans les urines, symptômes constants, observés par les divers auteurs (1) dans les empoisonnements par la *Solanine*.

L'autopsie du chien nous montre la congestion des organes, notamment du foie et surtout des reins (2), dont le résultat est la présence de l'albumine dans les urines ; elle nous montre par contre la très faible irritation de l'estomac et du tube digestif : ce qui est d'accord avec les observations du professeur Caylus de Leipzig (3).

L'analyse (4) des organes nous permet de retrouver notre alcaloïde dans le tube digestif, dans le foie, dans l'urine, comme l'indique J. Ogier dans son traité de chimie toxicologique, à propos de l'empoisonnement par la *Solanine* (5).

Nous pouvons par suite conclure que notre alcaloïde est bien de la *Solanine*, dont la majeure partie se transforme dans l'économie en *Solanidine*, poison redoutable préexistant lui-même dans notre plante. Les réactions chimiques qui nous avaient permis de caractériser nos alcaloïdes extraits en *Solanine* et en *Solanidine* (6), sont donc d'accord avec nos essais physiologiques.

Nous regrettons vivement que le manque de myographe et de cardiographe ne nous ait pas permis de compléter nos observations physiologiques par l'examen du tracé des contractions musculaires et des battements du cœur.

(1) « *Desfosses, Magendie,* ont trouvé que la Solanine, chez les animaux, produi « des vomissements, une salivation abondante, de la somnolence, Otto a signalé la « paralysie des muscles lombaires. D'après *J. Clarus*, cet alcaloïde exerce une actio « paralysante sur la moelle allongée, et une action excitante sur les nerfs. Il détermine « une forte congestion des reins et fait apparaître parfois de l'albuminurie »
Traité de Chimie Toxicologique. — *J. Ogier* 1899 p. 626

(2) *Dr. Geneuil.* Etudes sur la Solanine. *Journal de Ph, et de Ch.* T XIV p. 513 et *Bull. therap.* T LVI p. 108 — T LXI p. 554

(3) *Prof. Caylus.* — *Bull. therap.* T LVI p. 108.

(4) L'analyse a été faite d'après le procédé que nous indiquons plus loin page 71

(5) *J. Ogier.* Traité de chimie toxicologique 1899 p. 626.

(6) Des essais par voie sous-cutanée, faits avec notre alcaloïde obtenu en liqueur alcaline par les dissolvants, éther de pétrole, benzine et chloroforme, et caractérisés par nous comme étant de la Solanidine, nous ont permis de remarquer sur un cobaye les symptômes analogues à ceux fournis par la Solanine.

Nous pouvons donc conclure que notre Solanum pseudo-Capsicum, objet de notre thèse, mérite d'être rangé dans la catégorie des plantes toxiques de la famille des Solanacées (genre Solanum) ; que son pouvoir toxique est dû à la fois à de la Solanine et à de la Solanidine, et que par suite les jeunes imprudents qui, attirés par son fruit rouge en mangent, sont voués à un empoisonnement par la *Solanine*, empoisonnement fort rare (1) chez l'homme.

Aussi, conseillons-nous d'une façon générale à tout médecin appelé auprès d'un enfant, présentant des symptômes d'empoisonnement, et ayant mangé des baies rouges de plantes sauvages, de recueillir les vomissements naturels ou provoqués afin de les examiner.

Dans les cas d'empoisonnement par les baies du genre Solanum, et en particulier de notre plante, les symptômes, plus ou moins graves suivant le nombre de baies avalées, seront ceux de la belladone (2) à peu de chose près,

Sans vouloir entrer dans l'examen approfondi du traitement à prescrire, lequel est du ressort médical, voici un aperçu des soins qu'il convient d'administrer promptement : Rejet du poison par les vomitifs (Ipéca émétique) ou par l'emploi de la pompe Stomacale aidant en cela les vomissements spontanés, administ-

(1) Les empoisonnements par la [Solanine] sont fort rares chez l'homme ; les lésions qu'ils produisent sont assez mal connues. Le cas le plus général est dû à l'ingestion de Pommes de terre germées, dans lesquelles la présence de la Solanine est manifeste.
Ces empoisonnements qui, d'ailleurs, grâce à une médication énergique, peuvent être victorieusement combattus, se produisent quelquefois dans les casernes. En 1880 M. le *Docteur Cortial*, médecin militaire, eut à soigner 101 hommes d'un bataillon intoxiqués par des Pommes de terre. Des premiers symptômes apparurent 8 à 10 heures après le repas. La durée moyenne de l'indisposition chez les hommes atteints fut de 4 à 8 jours. Il n'y eut pas de mort. Un. Ph. 1881 p. 483.

(2) Symptômes d'empoisonnement par l'atropine (Traité de chimie toxicologique de *J. Ogier*)
Saveur amère. Sécheresse de la gorge. Sensation de strangulation.
Nausées. Vomissements ne se produisant pas d'ordinaire
Pouls fréquent et abondant. Elévation de température
Dilatation des pupilles,
Plaques rouges sur la peau.
Si les symptômes s'aggravent : troubles de la vue pouvant aller jusqu'à la cécité Excitation extraordinaire (ivresse atropique) Délire, cris, hallucinations, miction difficile.
A la période d'excitation succède une période de dépression. Affaiblissement graduel des symptômes, refroidissement ; puis survient une période comateuse plus ou moins longue, et finalement la mort.

tration d'infusions chaudes stimulantes (Café, Thé etc.) Frictions et boules d'eau chaude pour combattre les crampes et le refroidissement des extrêmités.

L'examen des matières vomies permettra au docteur de retrouver des débris de pulpes de fruits et de graines. Il pourra, par suite, reconnaître si l'empoisonnement est dû à une solanacée. En écartant les Solanées comestibles dont les fruits (Tomates, aubergines, piments, etc.) auront pu servir au repas de la victime, il lui sera facile de spécifier la plante à incriminer et de formuler son traitement.

Dans le cas de mort, si une expertise médico-légale est prescrite, le pharmacien chimiste, commis en qualité d'expert, devra se rappeler que, contrairement aux autres alcaloïdes qui disparaissent facilement par la putréfaction, et échappent quelquefois ainsi à l'analyse, la Solanine comme l'atropine (1) résiste assez longtemps à la putréfaction.

Le chimiste-expert devra donc prélever à l'autopsie, en ce qui le concerne, le contenu stomacal et intestinal où il pourra retrouver des fragments de baies et de graines non digérées. Les vomissements, mis de côté, devront être examinés dans le même but. Enfin le foie, le sang et l'urine devront être recueillis pour y rechercher la Solanine.

La méthode que nous proposons d'employer pour la recherche de la Solanine est celle que nous avons employée lors de l'autopsie du chien et qui est indiquée par MM. *Brouardel* et *J. Ogier* (2). Les matières cadavériques à analyser seront divisées au hachoir, additionnées d'environ leur poids d'alcool à 90, acidulées par de l'acide tartrique, puis abandonnées au repos pendant 24 heures à la température de 40-45. Au bout de ce laps de temps, le liquide alcoolique sera décanté et filtré; la partie pâteuse sera exprimée à la presse et le liquide sera filtré pour être débarrassé des matières grasses en suspension.

(1) L'atropine résiste bien aux influences de la putréfaction. Dragendorff a pu retirer de l'atropine d'un cadavre d'homme enterré exposé à la putréfaction dans un lieu chaud pendant 2 mois 1/2. *J. Dié* dans des expériences, entreprises à cet effet, a pu caractériser de l'atropine dans du bouillon et dans du sang putréfié, un an après. La Solanine persistera, mais elle se sera transformée en Solanidine qui offre les mêmes réactions chimiques.

(2) Laboratoire de toxicologie. *P. Brouardel et J. Ogier.* 1897

Le liquide alcoolique ainsi obtenu, placé dans une cornue tubulée, est distillé au Bain-Marie. Un courant d'acide carbonique que l'on fait barboter dans le liquide, tout en empêchant l'élévation de température, facilite l'évaporation. Dès que la moitié du liquide a distillé, on arrête l'opération ; l'évaporation est continuée sous la cloche d'une machine pneumatique jusqu'à consistance pâteuse.

La masse pâteuse est reprise par de l'eau alcoolisée et filtrée. Ceci fait, on ajoute au liquide filtré de l'alcool jusqu'à cessation de précipité. La liqueur alcoolique filtrée est alors évaporée au Bain-Marie, comme plus haut, dans un courant d'acide carbonique et il ne reste plus qu'un liquide aqueux et acide qui servira à isoler l'alcaloïde par la méthode de Dragendorff.

Les *réactifs de Mayer* (iodure double de mercure et de potassium) et de *Bouchardat* (iodure de potassium ioduré) suffiront pour caractériser sa nature alcaloïdique et les *réactifs de Mandelin* (sulfo-vanadate d'ammoniaque) de *Lafon* (sulfo - sélénite d'ammoniaque) enlèveront tout doute sur sa caracterisation.

Ceci fait, l'examen physique de la graine à la loupe permettra à l'expert, grâce à la forme caractéristique de cette graine et à l'aspect de l'embryon plus ou moins recourbé en fer à cheval, de confirmer que l'empoisonnement est bien dû à une solanée. Enfin, un simple examen histologique de cette graine permettra, en outre de confirmer les résultats fournis par l'analyse toxicologique des organes et par l'examen physique des graines, Cet examen histologique donnera de plus à l'expert chimiste le droit de dénommer la plante incriminée et d'affirmer qu'elle est vénéneuse.

Mettant à profit un travail personnel que M. le Professeur Courchet, à qui nous renouvelons ici tous nos remerciments, nous a communiqué avec autorisation d'y puiser, nous avons essayé de résumer, sous forme de tableaux, les principaux caractères histologiques des graines des Solanacées. Ces caractères consistent surtout dans l'examen anatomique du tegument, qui est formé de trois régions :

— Un épiderme dont les cellules plus ou moins épaissies et plus ou moins régulières recouvrent des alvéoles formés par les cellules de la deuxième région. Cet épiderme manque dans certaines graines de la famille où il est alors remplacé par une forte cuticule.

— Une deuxième région ou assise principale, existant dans toutes les graines des Solanacées ; ses cellules varient de forme dans chaque graine et par suite servent à les caractériser. Ce sont ces cellules qui forment les alvéoles qui recouvrent les cellules épidermiques, et qui impriment les divers dessins qui donnent à la surface des graines un aspect particulier.

— Enfin, une troisième région formée par des cellules, qui plus ou moins aplaties, entourent l'albumen.

PLANTE	FRUIT	Action sur l'Economie	GRAINE CARACTÈRES PHYSIQUES
BELLADONE Atropa Belladona L.	Baie de la grosseur d'un grain de raisin de forme globuleuse un peu aplatie au sommet. — Lisse. de couleur verte, puis rouge et presque noire brillant à maturité. Suc tachant en rouge-violet. Saveur douceâtre.	**TOXIQUE.** Atropine. occasionne des cas fréquents d'empoisonnement dus à l'imprudence où à l'ignorance et qui s'expliquent facilement par la ressemblance que son fruit a avec les petites cerises noires ou guignes.	Graine de forme réniforme, un peu comprimée, à couleur grise et à surface rugueuse. Dimensions 2m/m de long sur 1m/m 1/2 de large. Embryon central recourbé, sur lui-même, décrivant plus d'une demi-circonférence ; entouré d'un albumen charnu peu abondant.
DOUCE-AMÈRE Sol, Dulcamara L.	Baie ovoïde d'un beau rouge à maturité.	**TOXICITÉ DISCUTÉE.**	Graine légèrement réniforme à surface finement ponctuée et de couleur jaunâtre à maturité; dimensions 2m/m 1/2.
MORELLE NOIRE Sol. Nigrum L.	Baie ronde de la grosseur d'une groseille verte et devenant noire à maturité. Saveur à la fois amère et nauséeuse.	**TOXIQUE.** Solanine.	Graine de forme arrondie, légèrement réniforme, d'un jaune grisaille, à surface légèrement rugueuse; dimensions 2m/m environ.
POMME DE TERRE Sol. tuberosum L.	Baie verdâtre de la grosseur d'une cerise ou d'une petite prune	**TOXIQUE.** Solanine.	Graine petite lenticulaire, légèrement réniforme albumen charnu. Embryon recourbé sur lui-même.

GRAINE

CARACTÈRES HISTOLOGIQUES

Tégument formé par les assises suivantes :

1° Une rangée de cellules épidermiques délicates et incolores, très grandes à section rectangulaire ;

2° Une assise formée d'éléments dont les parois, très fortement épaissies ne laissent, par suite, qu'une cavité très restreinte, obstruée par une matière brune. Ces cellules sont rangées, à la surface de la graine, en séries se rencontrant de manière à former une sorte de réseau, dont les mailles constituent les alvéoles que recouvrent les cellules épidermiques.

La coupe de ces cellules forme une forte saillie conique ; leurs parois montrent une striation bien nette et la coloration jaune fauve qui les caractérise, est plus accentuée sur une bande extérieure qui se détache sur le reste de la paroi.

Tégument formé par trois assises.

1° Un épiderme composé de grandes cellules irrégulièrement rectangulaires, recouvrant, comme chez la Belladone, les alvéoles formés par la deuxième enveloppe ;

2° Une deuxième enveloppe formée de cellules rangées en séries sinueuses limitant des alvéoles irréguliers. Ces cellules, fortement saillantes en dehors, surtout sur les bords de la graine, ont leurs parois jaunâtres manifestement striées. Les cavités cellulaires, très réduites, sont refoulées contre l'assise interne.

3° Immédiament autour de l'albumen, se montre une dernière assise de cellules rectangulaires légèrement teintées de jaune,

Tégument formé par trois assises

1° Un épiderme à cellules très délicates, étroites, dispersées sur la seconde assise perpendiculairement à la surface ;

2° Une deuxième assise formée de cellules à parois externes et latérales, jaunâtres, très épaisses, montrant des stries concentriques comme celles de la Douce-amère, mais beaucoup plus larges et plus déprimées en dessus. Leur cavité est également beaucoup plus large.

3° Une troisième assise, formée de cellules plus petites, rectangulaires, épaissies sur les côtés et en dedans.

Tégument formé par trois assises.

1° Un épiderme dont les cellules aplaties, à parois minces et incolores, recouvrent les alvéoles formés par l'assise suivante ;

2° Une deuxième assise formée par des séries de cellules circonscrivant des alvéoles, non plus irréguliers comme dans les espèces

PLANTE	FRUIT	Action sur l'Economie	GRAINE CARACTÈRES PHYSIQUES
	qui prend quelquefois une teinte violacée devenant plus pâle et quelquefois tout à fait blanche à maturité. (Dic. tion - Agricul. Barral).		
FAUX PIMENT Sol. ps. capsic. (L)	Baie ovoïdo-conique rouge orange ou rouge corail à maturité. Peu succulente à saveur aigrelette et sucrée. A la grosseur moyenne d'un grain de raisin.	**TOXIQUE.** Solanine et Solanidine.	Graine jaune-pâle réniforme légèrement tordue épaissie en un bourrelet marginal d'un jaune plus accentué à surface guillochée Embryon fortement recourbé sur lui-même.
AUBERGINE Sol, Melongena L..	Baie considérable de forme plus ou moins ovoïde. Violette à maturité, pulpe blanche.	**COMESTIBLE.**	Graine de forme presque discoïdale légèrement réniforme, finement reticulée d'un rouge orange pâle à maturité. Dimensions $2^{m}/^{m}$ 1/2.

précédentes, mais polyédriques. Ces éléments ont leurs parois externes et latérales fortement épaissies, d'un jaune pâle et marquées de stries sériées. En coupe transversale, ces éléments se montrent très surbaissés, formant seulement de légères saillies coniques. Sur les bords de la graine, ces cellules deviennent plus proéminentes ;

3° Immédiatement contre l'albumen, existent plusieurs séries de cellules fortement aplaties.

Tégument formé par :

1° Un testa à une assise de cellules très sinueuses, de grandeur inégale, plus longues que larges aux extrémités de la graine et devenant progressivement aussi larges que hautes sur les côtés de la graine. L'épaississement de ces cellules est considérable sur les parois latérales et externes.

Présence fréquente de vides irréguliers à la partie supérieure, dans l'épaisseur des parois latérales de ces cellules, donnant l'illusion d'une deuxième assise de cellules recouvrant les précédentes. — Existence de fins canalicules traversant les parois latérales des cellules.

2° Une assise de cellules tangentielles à forme polygonale, irrégulières et à parois relativement minces, qui, assez développée sur le bord, l'est surtout aux deux extrémités de la graine ;

3° Une assise de cellules beaucoup plus régulières, rectangulaires et aplaties parallèlement à la surface contre l'albumen dont les cellules, irrégulièrement polygonales, sont d'autant plus grandes qu'elles se rapprochent du centre.

La structure du tégument de cette graine diffère de celle des autres espèces.

L'assise principale est formée par des files très sinueuses de cellules dont la lumière très réduite est rejetée vers l'intérieur. Les parois latérales et externes sont extrêmement épaissies.

Les cellules d'une même rangée sont confondues par leur base en groupes soudés eux mêmes latéralement et distincts seulement vers le haut. Chacun des groupes cellulaires est lui-même ramifié dans sa partie supérieure en un certain nombre de trabicules. Ainsi, se trouve constitué au-dessus des grosses cellules dont nous venons de parler, une sorte d'épiderme formé par des cellules irrégulières et très inégales, composées les unes par les vides que forment entre eux les groupes cellulaires d'une même série et par les alvéoles que laissent entre elles les séries cellulaires, tandis que d'autres sont comme creusées dans la partie supérieure des cellules d'une même rangée.

La paroi des cellules de l'épiderme, est épaisse, blanche et unie.

PLANTE	FRUIT	Action sur l'Economie	GRAINE CARACTÈRES PHYSIQUES
TOMATE Sol. Lycopersicum L.	Baie de grosseur variable, plus ou moins sphérique, à lobes arrondis, remplie d'une pulpe orangée et aigrelette.	**COMESTIBLE.**	Graine aplatie, rougeâtre presque discoïdale, bordée par une fine membrane délicate qui n'est autre qu'une simple expansion latérale de la couche épidermique. Dimensions $3^{m/m}$ environ.
PIMENT Sol. Capsicum L.	Baie de formes diverses, plus ou moins allongée, suivant les variétés qui sont nombreuses.	**COMESTIBLE.** Les uns à saveur piquante sont recherchés comme condiments ; d'autres, parmi les variétés douces, sont mangés comme légumes et préparés à la façon des tomates ou des aubergines.	Graine grande, très aplatie, jaunâtre presque discoïdale. Dimensions $3^{m/m}$ à $3^{m/m}$ 1/2 selon les variétés.
ALKEKENGE Physalis Alkekengi, L.	Baie peu succulente, écarlate à maturité, incluse dans un calice fort accru, renflé et coloré lui même en rouge.	**DIURETIQUE.**	Graine lenticulaire, légèrement réniforme, irrégulièrement ovale, échancrée, jaunâtre, à surface chagrinée légèrement chiffonnée, bordée, plus épaisse et d'un jaune plus foncé à la circonférence. Dimensions 3 à $4^{m/m}$ selon
STRAMOINE Datura Stramonium, L,	Capsule ovoïde presque pyramidale, charnue, chargée d. piquants à 4 loges incomplètes	**TOXIQUE.**	Graine jaunâtre d'abord, puis noire à maturité, de forme réniforme et à surface fortement chagrinée. Dimensions 4 à $5^{m/m}$.

Enfin, contre l'albumen, existe une dernière assise d'éléments rectangu-
ires et réguliers.

Le tégument séminal est principalement constitué pas une assise de cel-
es fort petites, relativement à celles qui leur correspondent dans les au-
s graines des Solanées, en forme de pyramides. Leur sommet se pro-
nge en une sorte de lumière longue et incolore, surtout développée sur
s bords de la graine.

L'ensemble de ces processus disposés parallèlement, forme à cette
rnière une enveloppe incolore qui, sur les bords, se prolonge en une
rge membraneuse. Quand on étudie les graines jeunes, on voit que ces
mations superficielles ne sont autre chose que les restes d'une enve-
pe épidermique analogue à celle qui existe dans les Solanum, et dont
parois externes se sont plus ou moins resorbées. Ce jeune épiderme est
mé d'éléments rectangulaires, disposés perpendiculairement à la sur-
e, d'autant plus hauts qu'ils sont plus voisins du bord, pourvus chacun
n gros noyau.

n trouve enfin, contre l'albumen, plusieurs rangées de cellules aplaties et
mâtres.

e tégument est formé par une assise principale dont les cellules ont les
ois externes et latérales très épaisses à structure striée. Leur cavité
de forme très variable, toujours très réduite comme dans les graines
Morelles. Ces cellules sont rangées en séries sinueuses, laissant entre
s des intervalles que les cellules épidermiques recouvrent. La paroi
erne des cellules de l'épiderme est elle-même assez épaisse et striée.
sa zone cellulaire qui, chez les autres graines, enveloppe directement
mbryon, fait ici défaut.

tégument est formé de trois régions :

Un épiderme fortement aplati, présentant, d'ailleurs, les mêmes carac-
tères que dans les Solanum.

Des séries sinueuses de grosses cellules imitant les alvéoles de la
surface. Ces éléments sont comme empâtés les uns dans les autres,
de forme très irrégulière et leurs parois [illegible] par
de fines stries sinueuses.

Immédiatement contre l'albumen, existe une zone de cellules brunes,
aplaties et peu distinctes les unes des autres ;

égument séminal, comme chez les *Nicotiana*, ne laisse reconnaître que
ux régions.

Une enveloppe principale, formée comme chez les autres Solanées,
par des cellules à parois très épaisses, en séries sinueuses et circons-
crivant des enveloppes irrégulières. Ces cellules sont d'autant plus
élevées dans le sens radial, qu'elles sont plus rapprochées du hile.
Leur forme est très irrégulière, et elles se montrent comme empâtées

PLANTE	FRUIT	Action sur l'Economie	GRAINE CARACTÈRES PHYSIQUES
	s'ouvrant en 4 valves par le haut.		
JUSQUIAME Hyoscyamus Niger, L.	Capsule ovale, creusée d'un sillon sur chaque coté, et s'ouvrant circulairement au sommet comme une petite boite.	**TOXIQUE.**	Graine de forme réniforme comprimée, réticulée à surface ponctuée de couleur grisâtre. Dimensions 1 à 1 m/m 1/2.

GRAINE

CARACTÈRES HISTOLOGIQUES

les unes dans les autres, les systèmes de stries qui parcourent leurs parois, se recourbant dans des directions très diverses. Les cavités cellulaires sont presque tout à fait oblitérées. Enfin, la partie supérieure de la masse commune, ainsi constituée, est creusée de cavités très inégales, qui forment comme une seconde zone de petits éléments au-dessus de l'enveloppe principale. Ces cavités se montrent plus nettement encore sur des coupes tangentielles.

L'épiderme que l'on trouve chez les *Atropées* est ici remplacé par la cuticule épaissie et souvent soulevée des éléments de l'assise principale.

2° Au-dessous de cette dernière, règne une enveloppe beaucoup plus molle, formée par plusieurs rangées de cellules à parois minces et dont la dernière est colorée en brun.

Comme pour la graine de Datura, absence d'épiderme remplacé par une cuticule épaisse, jaunâtre, soulevée de distance en distance aux saillies coniques, irrégulières par les cellules de l'assise principale.

Ces cellules de l'assise principale sont striées et forment des alvéoles à la superficie de la graine.

Au-dessous existe une deuxième zone brune, formée par des cellules très aplaties et peu distinctes.

Ces caractères histologiques se retrouvent dans les graines des autres variétés de Jusquiames.

Ces tableaux simplifieront la tâche de l'expert qui y trouvera facilement à comparer les caractères physiques et histologiques des baies des Solanées toxiques en regard de celles des plantes alimentaires de la même famille.

CONCLUSIONS

Il résulte de notre travail que le Sol. ps.-capsic. est une Solanacée du genre Solanum proprement dit, appartenant à la section des Pachystemonum de Dunal.

Sa toxicité n'est pas douteuse, et s'expliqne facilement par la présence de la *Solanine* et, de la *Solanidine* qui préexiste dans la plante, contrairement à ce qui a lieu dans la Morelle, la Douce-amère et quelqùes autres plantes vénéneuses de la même famille.

Vu et permis d'imprimer :
Pour le Recteur,
Le Vice-Président du Conseil de l'Université
Ferdinand CASTETS

Vu :
Montpellier le 10 décembre 1900
Le Directeur,
G. MASSOL.

PLANCHES

DU

Solanum pseudo - Capsicum

Planche I

RACINE-TIGE-FEUILLE (ORGANOGRAPHIE)

Explication des Figures

Fig. 1 — Plantule du Sol. ps. Capsic..
« 2 — Feuille de la Plantule.
« 3 — Racine de la plante adulte.
« 4.5.6. — Lenticelles à diverses phases de développement sur la tige.
7 7 — Feuille de la plante adulte.

7
2
1
3
4
6
5

Planche II

FLEUR-FRUIT-GRAINE (ORGANOGRAPHIE)

Explication des Figures

Fig. 1 — Inflorescence en cyme du Sol. ps. Capsic.
« 2 — Fleur (coupe longitudinale).
« 3 — Etamine (déhiscence poricide).
« 4 — Diagramme de la fleur.
« 5 — Baie avant maturité.
« 6 — Baie développée et parvenue à maturité.
« 7,8 — Coupes *demi-schématiques* longitudinale et transversale du fruit.
« 9 — Aspect de la graine.
« 10 — Coupe de la graine montrant l'Embryon recourbé en forme de colimaçon.

Nota. — Les figures de ces divers organes ont été agrandies à dessein.

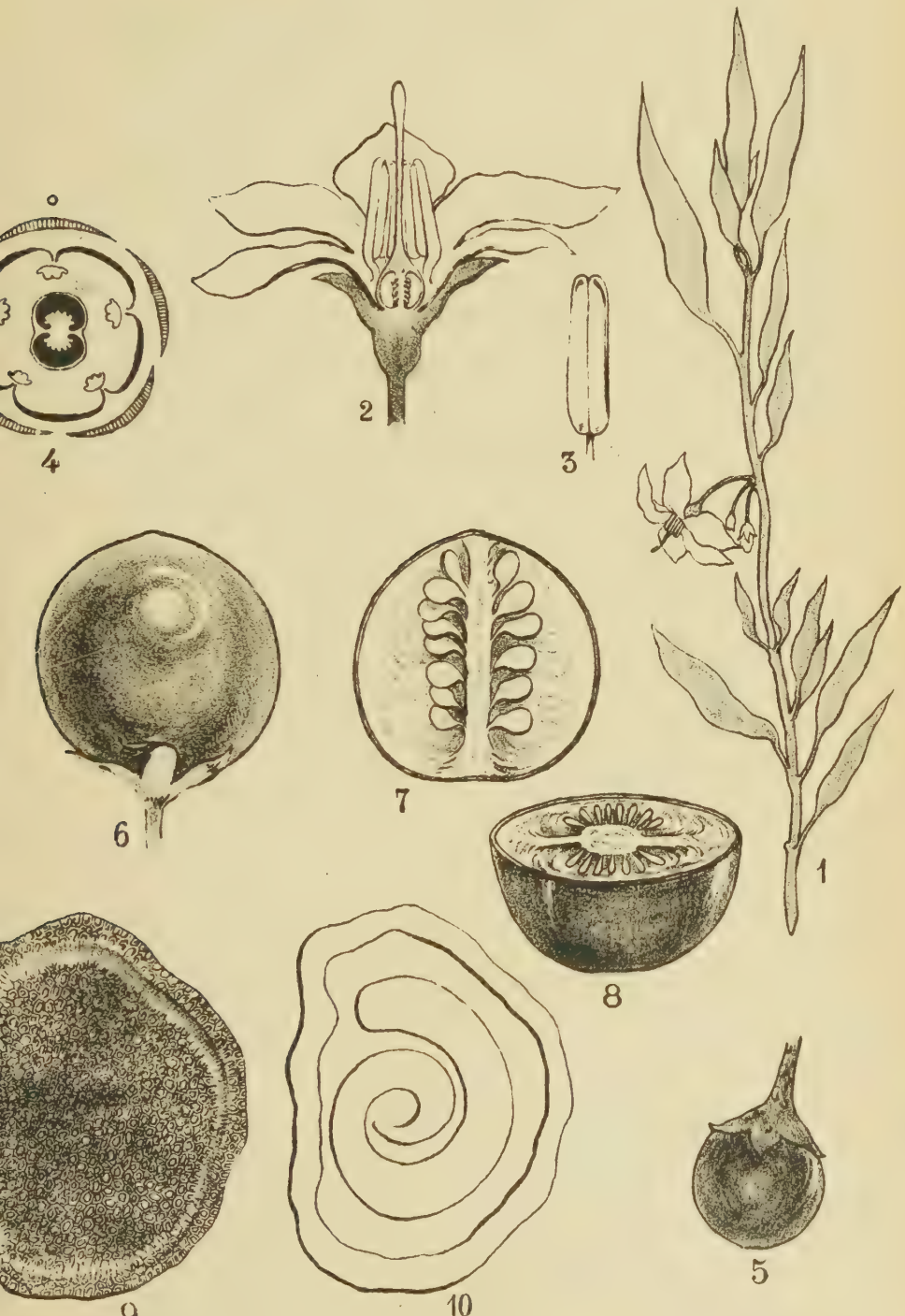

4
2
3
1
6
7
8
9
10
5

Planche III

RACINE (HISTOLOGIE)

Explication des Figures

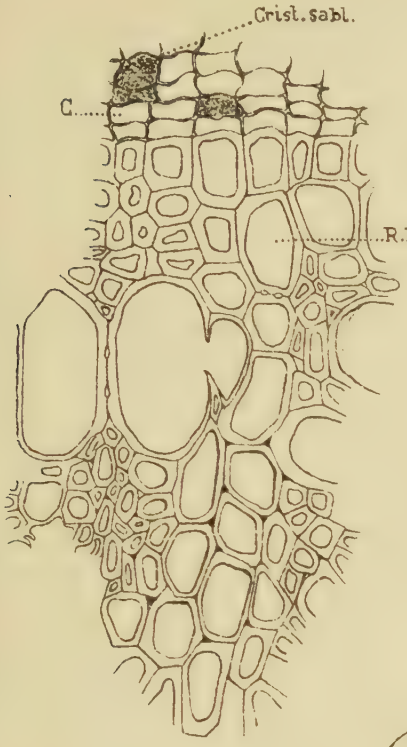
Fig. 1 — Racine primaire, M. moelle, B. bois, L. liber, Per. péricycle, End. Endoderme, As. sub. asse subéreuse. P. poils.

« 2 — Racine adulte. *(Grossissement 31)* coupe schématique d'ensemble. B. bois, C. cambium, L. liber, Par. cort. Parenchyme cortical, Lg. liège.

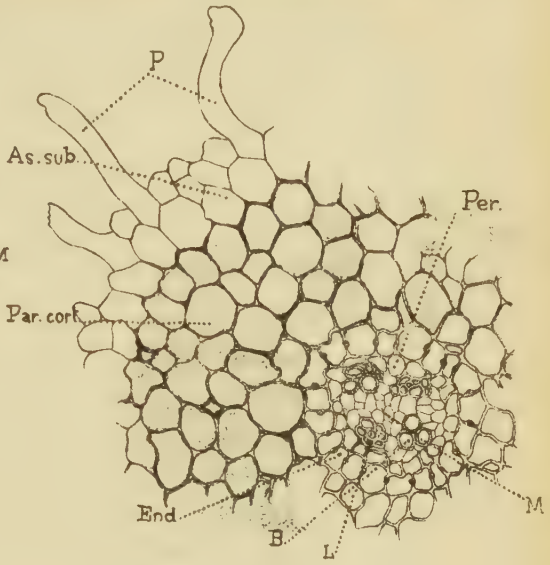
« 3 — id. *(grossissement 360)* Lg. liège, Par-Parenchyme cortical.

« 4 — id. *(grossissement 360)* Crist. Sabl. Cristaux Sablonneux d'oxalate de chaux, C. cambium. R. M. rayons médullaires.

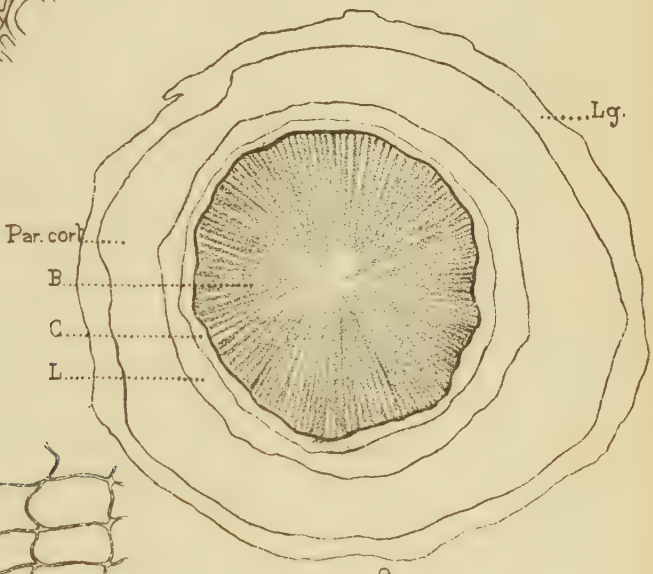
« — Amas Libérien *(grossissement 360)*.


Crist. sabl.
C.
R.M

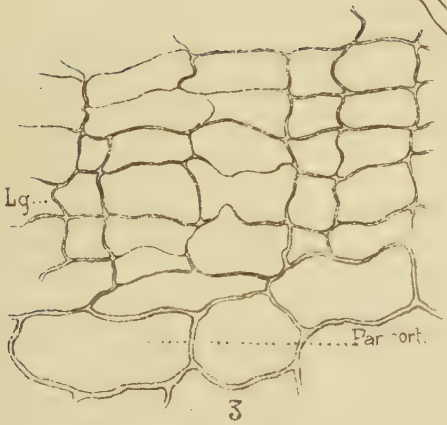
4


P
As. sub.
Per.
Par. cork
End
B.
L
M

1


Lg.
Par. cork
B.
C.
L.

2


Lg.
Par. cork.

3

L

5

Planche IV

TIGE (HISTOLOGIE)

Explication des Figures

Fig. 1 — Tige adulte — Coupe schématique d'ensemble — (*grossissement 31*). M. moelle, Fib. Fibres, L. int. Liber interne, B. bois, L. liber, Fib. per. Fibres péricycliques, Par. cort. parenchyme cortical, Lg. Liège en formation, Ep. Epiderme en desquamation.

« 2 — Tige adulte (*grossissement 360*) Fib. per. Fibres péricycliques. L. liber, B. bois.

« 3 — Tige adulte (*grossissement 360*) B. bois, L. int. Liber interne, F. fibres.

« 4 — Tige adulte (*grossissement 220*) P. cl. ram. Poils pluricellulaires ramifiés. Cut. Cuticule, Ep. Epiderme. Par. cort. Parenchyme cortical légèrement collenchymateux.

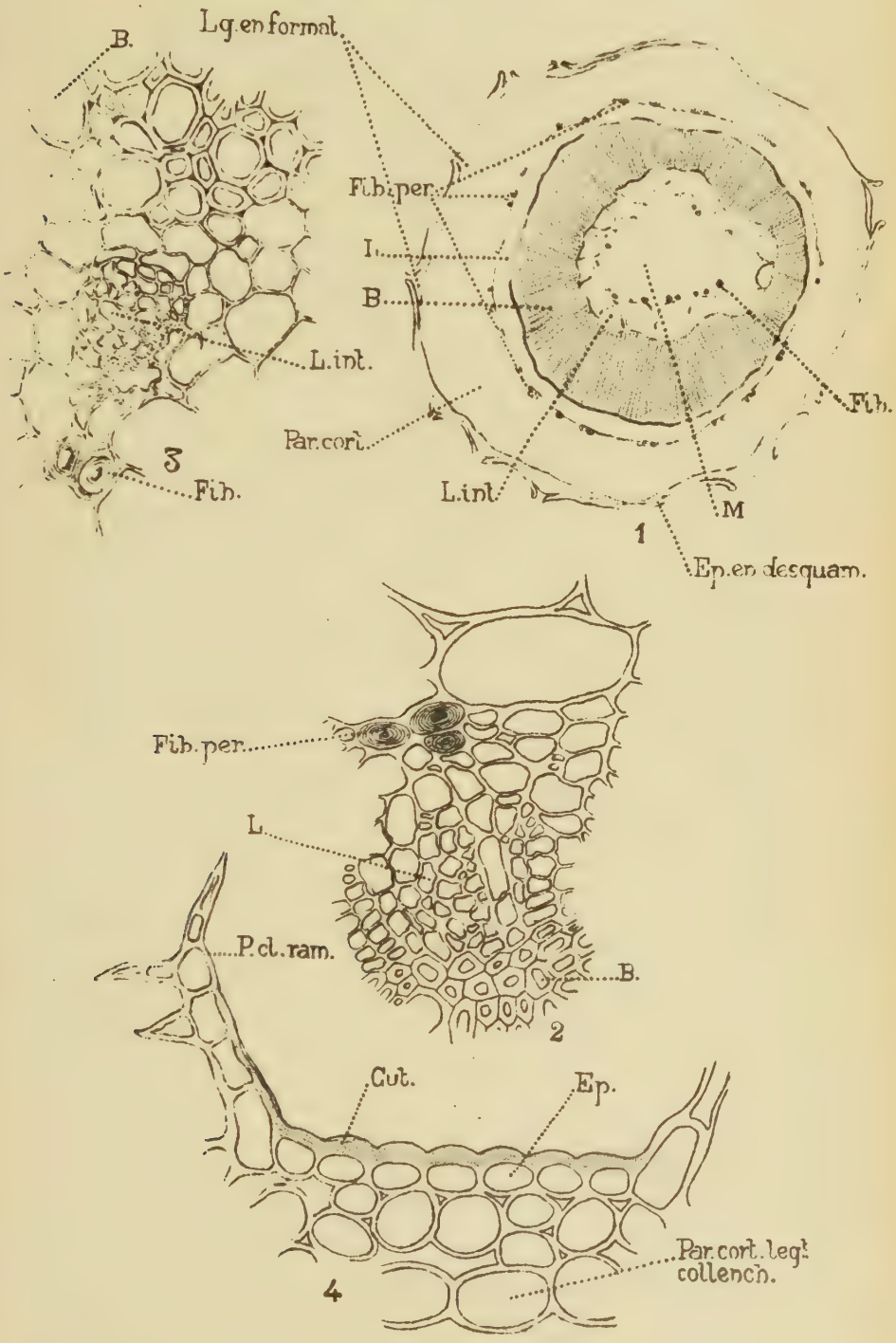

B.
Lg.en format.
Fib.per.
I.
B.
L.int.
Par.cort.
Fib.
3
L.int.
M
1
Ep.en desquam.
Fib.per.
L.
P.cl.ram.
B.
2
Cut.
Ep.
Par.cort.legt collench.
4

Planche V

FEUILLE (HISTOLOGIE)

Explication des Figures

Fig. 1 — Feuille *(Grossissement 360)* Cut. Cuticule — Ep. épiderme — Par. pal — Parenchyme palissadé — Par. lac. — Parenchyme Lacuneux — Ner. Nervure.

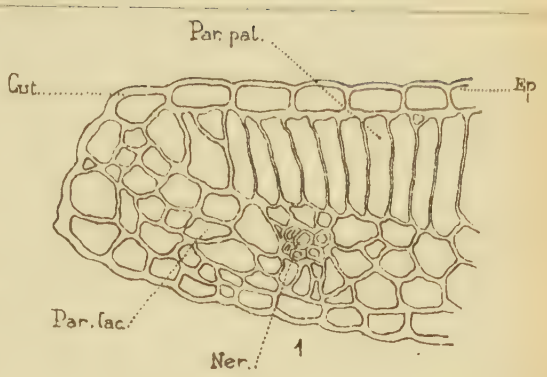
Fig. 2 3 — P. cl. ram. poils cloisonnés ramifiés — Par. lac. Parenchyme lacuneux, renfermant des cellules à cristaux d'oxalate de chaux — Cel. pal. cellules à palissades — Ep. Epiderme — Cut. Cuticule

Fig. 4 — *(Grossissement 360)* Stomates et cellules de l'épiderme supérieur.

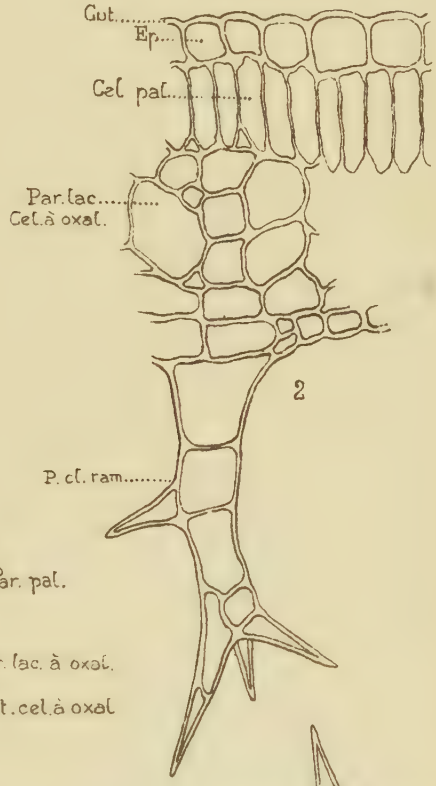
Fig. 5 — *(Grossissement 360)* Stomates et cellules de l'épiderme inférieur.

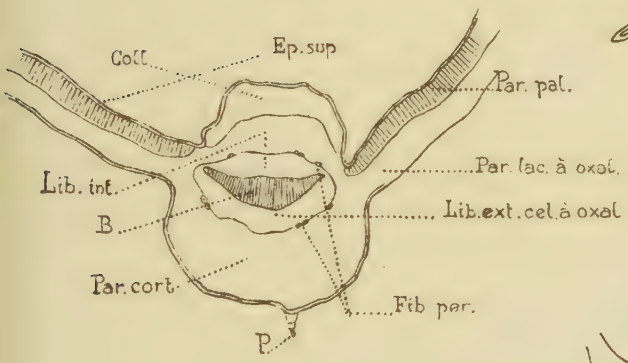
Fig. 6 — Pétiole *(Grossissement 31)* P. Poils — Par. cort Parenchyme cortical — Fib. per. Fibres pericycliques — Lib. ext. Liber externe (à cellules renfermant des cristaux sablonneux d'oxalate de chaux) B. Bois — Lib. int. Liber interne — Coll. Collenchyme dans la feuille âgée — Ep. sup. Epiderme supérieur — Par. pal. Parenchyme palissadé — Par. lac. Parenchyme lacuneux (à cellules à oxalate de chaux.

4


Par. pal.
Cut.
Ep
Par. lac.
Ner.
1

5


Cut.
Ep.
Cel pal.
Par. lac.
Cel. à oxal.
2
P. cl. ram.


Coll.
Ep. sup
Par. pal.
Par. lac. à oxal.
Lib. int.
Lib. ext. cel. à oxal
B
Par. cort.
Fib. par.
P.

3

Planche VI

FLEUR - FRUIT (HISTOLOGIE)

Explication des Figures

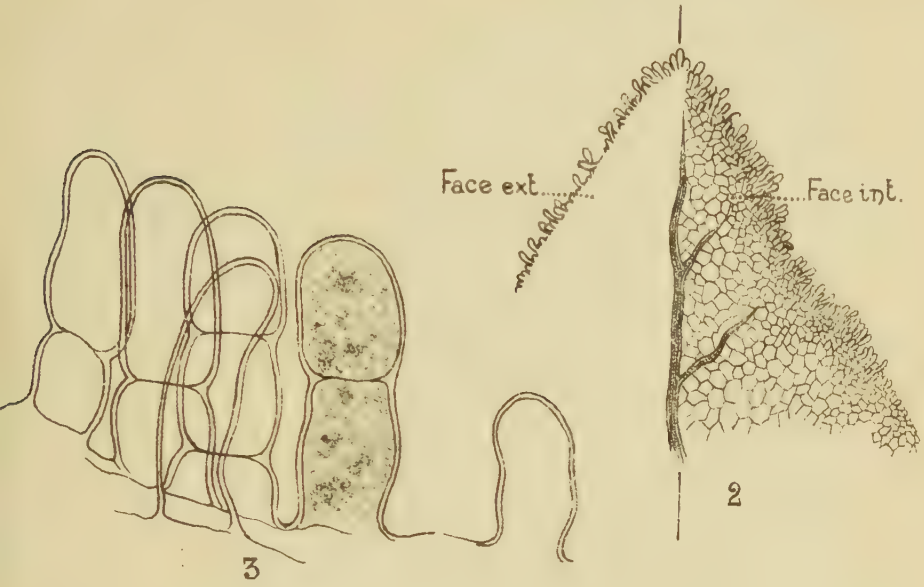
Fig. 1 — Sépales du calice.

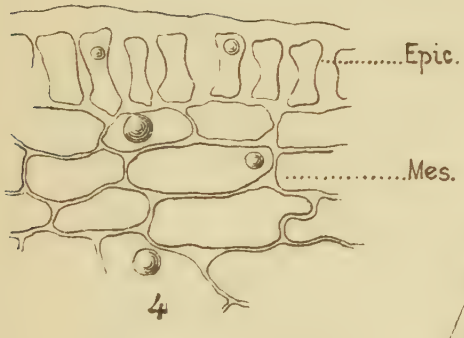
« 2 — Pétale.

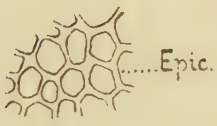
« 3 — Poils en doigts de gant.

« 4 — Fruit *(Grossissement 360)* Coupe transversale Epic. Epicarpe. — Mes. Mésocarpe avec cellules renfermant des gouttelettes huileuses.

Fig. 5 — Cellules de l'épicarpe vues à plat.


Face ext.....
.....Face int.
2
3


.....Epic.
.....Mes.
4


.....Epic.
5

1

Planche VII

GRAINE (HISTOLOGIE)

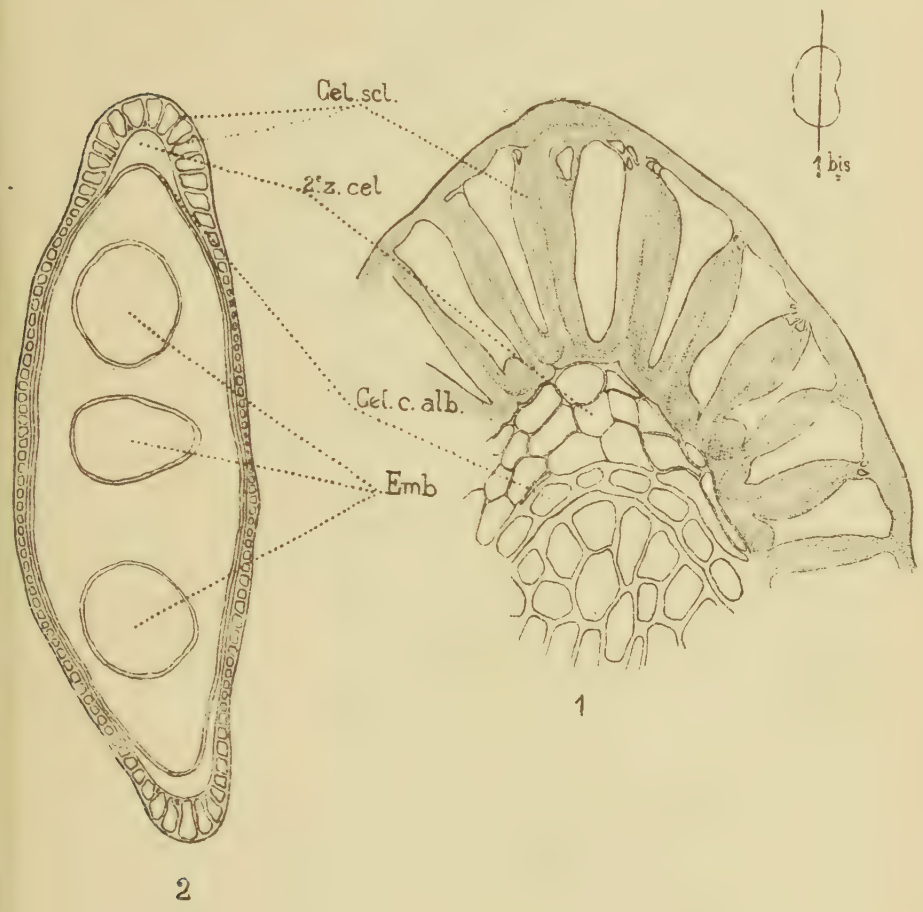
Explication des Figures

Fig. 1 — Graine; coupe transversale *(grossissement 220)*

« 1 *bis* — Plan suivant lequel a été exécutée la coupe.

« 2 — Coupe schématique de la graine.

« 3 — Coupe transversale de la graine effectuée suivant le grand axe, laissant voir la ponctuation des cellules scléreuses, leurs parois cellulaires primitives et les épaississements de ces parois.


Cel. scl.
2.z. cel
Cel. c. alb.
Emb
1 bis
1
2

Ponct. de la série des cel.
ar. cel. prim.
ar. cel. eps.
3

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Brouardel et Ogier. Laboratoire de toxicologie.

Courchet (L) Traité de Botanique. — Recherches sur les chroleucites (thèse du Doctorat es sciences. 1888)

Dechambre (A) Diction. Encyclopédique des Sciences médicales.

Dragendorff. Traité de Toxicologie.

Engler (A) et **Prantl**. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. IV Abteilung b : (page 7 et 21).

Fremy. Encyclopédie chimique, tome X. 1885.

Guibourt (N. J. B.) Histoire naturelle des drogues simples.

Jadin (F) Du siège des principes médicamenteux dans les végétaux. Étude histo-chimique (thèse de Pharmacien supérieur 1894)

Lanessan (J. L.) Manuel d'Histoire Naturelle Médicale.

Molle (P. H.) Recherches de Microchimie comparée sur la localisation des alcaloïdes dans les Solanacées. 1895

Nicholson (G.) Dictionn. pratique d'horticulture et de jardinage (traduction de S. Mottet)

Ogier (J.) Traité de chimie toxicologique.

Tempère (J.) Micrographe préparateur 1893.

Arch. der pharm. T. XXIX

Bulletin de thérapeutique T. LVI - T. LXI.

Journal ph. et ch. 1883 - 1885 - 1887 - 1890 - 1891.

Journal l'union pharmaceutique 1861 - 1879 - 1883 - 1885 - 1886 - 1887 - 1888 - 1889 - 1890 - 1891 - 1892 - 1894.

Union médicale 1882

TABLE DES MATIÈRES

pages

INTRODUCTION 5

CHAPITRE PREMIER.— Aperçu sur la famille des Solanacées.— Classification du Solanum pseudo-Capsicum. 7

— II. — Etude botanique. 11

— III. — Histologie Végétale. 20

— IV. — Propriétés des Solanacées. — Alcaloïdes des Solanacées toxiques.— Composition chimique du Solanum pseudo-Capsicum. 29

— V.— Recherche des alcaloïdes. 35

— VI.— Localisation des alcaloïdes dans le Solanum pseudo-Capsicum. 54

— VII.— Toxicologie. 59

Tableau comparatif des caractères physiques et histologiques des graines des principales Solanacées. 74

Conclusions. 82

Index Bibliographique. 83

Planches du Solanum pseudo Capsicum.